



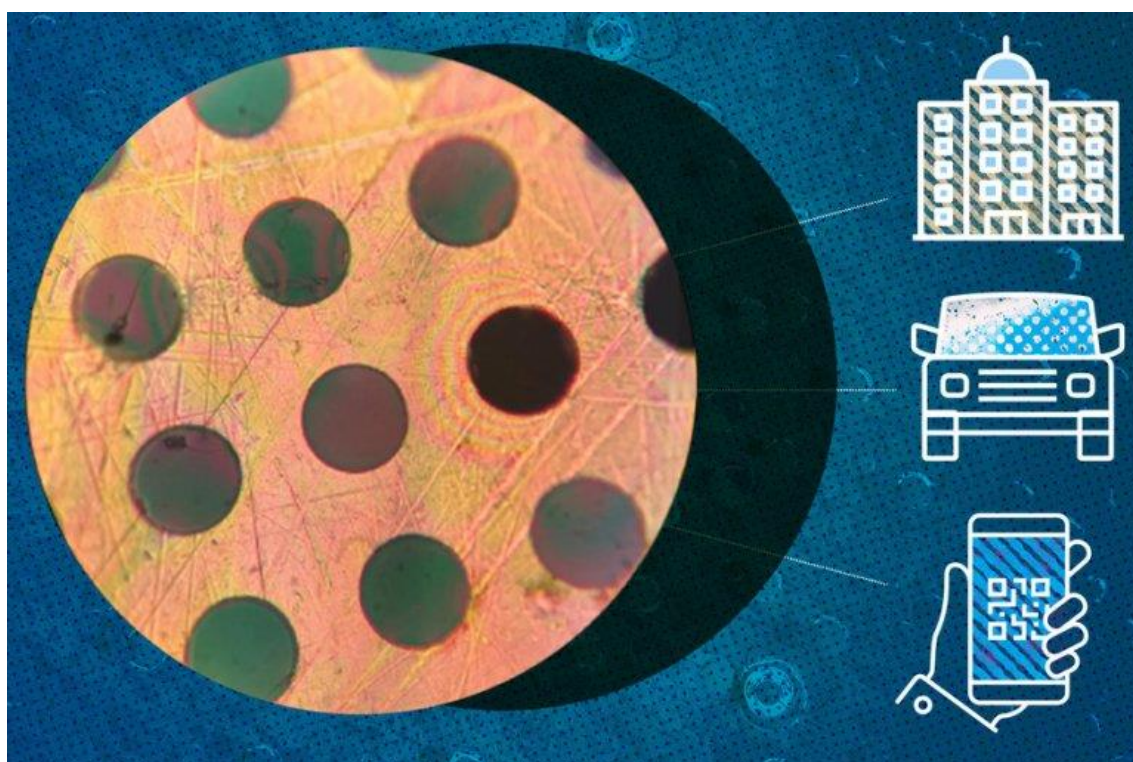
Inovações Tecnológicas – Fevereiro de 2022

São apresentadas as informações sobre: Novo material é forte como aço e leve como plástico; Água da Terra estava por aqui antes do nascimento do planeta; Motor das placas tectônicas pode estar no espaço. Vejam como a tecnologia está evoluindo de forma surpreendente.

1 - Novo material é forte como aço e leve como plástico

Novo material é leve como plástico e forte como aço

Amostra do polímero que cresce na forma de folhas, com múltiplas aplicações.



[Imagem: Christine Daniloff/MIT]

1.1 - Plástico forte como aço

Usando um novo processo de polimerização, engenheiros químicos criaram um novo material que é mais forte do que o aço, mesmo sendo tão leve quanto o plástico, além de poder ser fabricado em escala industrial.

O novo material é um polímero que se automonta em folhas (bidimensionais), ao contrário de todos os outros polímeros, que formam cadeias semelhantes a espaguete (unidimensionais). Até agora, os cientistas acreditavam que era impossível induzir polímeros a formar folhas 2D.

Esse material pode ser usado como revestimento, de peças de automóveis a telefones celulares, ou como material de construção para pontes ou outras estruturas.

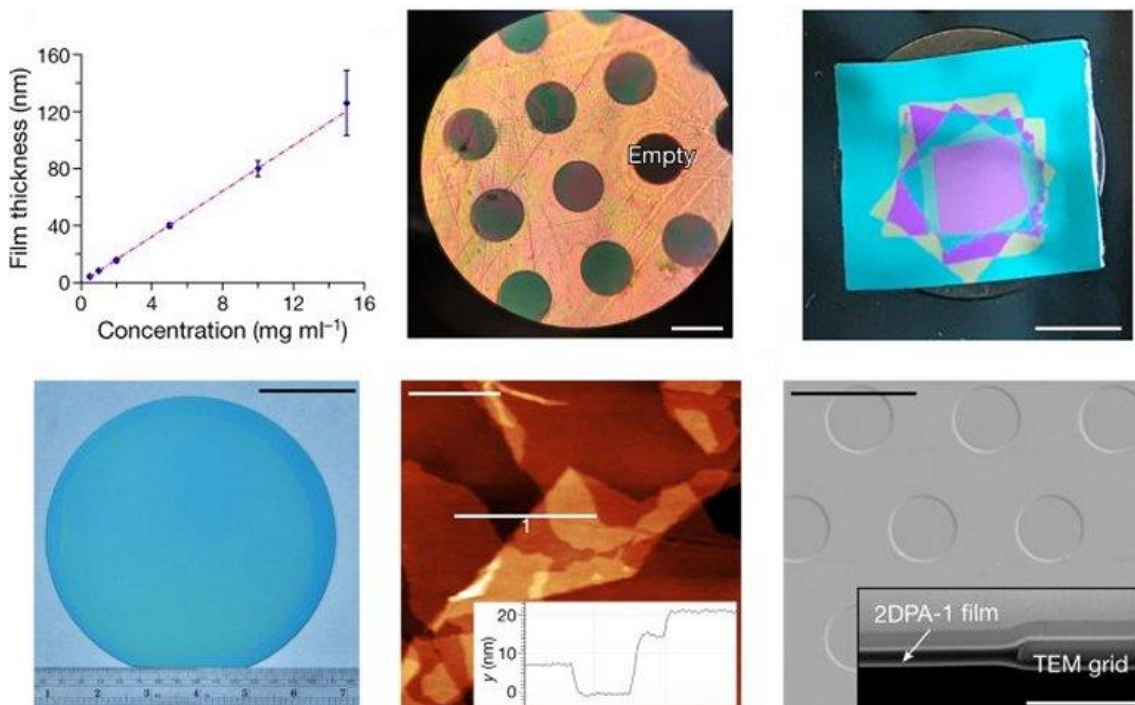
"Geralmente não pensamos em plástico como algo que você poderia usar para suportar um edifício, mas, com esse material, você pode possibilitar coisas novas. Ele tem propriedades muito incomuns e estamos muito animados com isso," disse o professor Michael Strano, do MIT.

As medições indicam que o módulo de elasticidade do polímero - uma medida de quanta força é necessária para deformar um material - é algo entre quatro e seis vezes maior do que a elasticidade dos materiais usados para fabricar coletes à prova de balas. Já seu limite de escoamento - quanta força é necessária para quebrar o material - é o dobro do aço, embora o material tenha apenas cerca de um sexto da densidade do aço.

Os pesquisadores já registraram duas patentes sobre o processo que usaram para produzir o polímero, que pretendem levar à comercialização rapidamente.

1.2 - Novo material é leve como plástico e forte como aço

Amostras e micrografias do novo material.



[Imagem: Yuwen Zeng et al. - 10.1038/s41586-021-04296-3]

Polímero que forma folhas

Os polímeros, uma classe que inclui todos os plásticos, consistem em cadeias de blocos básicos chamados monômeros. Essas cadeias crescem adicionando novas moléculas em suas

extremidades. Uma vez formados, os polímeros podem ser moldados em objetos tridimensionais usando moldagem por injeção.

Os cientistas tentam há muito tempo fazer os polímeros crescerem na forma de folhas, em vez de correntes, na expectativa de formar materiais extremamente fortes e leves. No entanto, depois de muitas décadas de trabalho neste campo, havia quase um consenso de que era impossível criar polímeros bidimensionais. Uma razão para isso é que, se apenas um monômero girar para cima ou para baixo, fora do plano da folha em crescimento, o material começará a se expandir em três dimensões, e a estrutura em forma de folha não se formará.

O pesquisador Yuwen Zeng, porém, desenvolveu o processo de polimerização que lhe permitiu gerar uma folha bidimensional de poliaramida, a classe de polímero à qual pertence o conhecido Kevlar. Como monômero, ele usou um composto chamado melamina, o mesmo que recobre os painéis de MDF, que contém um anel de átomos de carbono e nitrogênio.

Sob as condições certas, os monômeros cresceram em duas dimensões, formando discos. E esses discos se empilharam uns sobre os outros, mantidos juntos por ligações de hidrogênio entre as camadas, o que torna a estrutura muito estável e forte. Não é exatamente uma folha bidimensional, mas funciona exatamente como tal, com a vantagem de não deixar passar gases, o que abre novos campos de aplicação.

"Em vez de construir uma molécula semelhante a espaguete, podemos fazer um plano molecular semelhante a uma folha, onde fazemos com que as moléculas se conectem em duas dimensões," disse Strano. "Esse mecanismo acontece espontaneamente em solução e, depois de sintetizarmos o material, podemos facilmente fabricar filmes finos por espalhamento rotativo que são extraordinariamente fortes."

Essa automontagem em solução significa que o polímero pode ser produzido em grandes quantidades simplesmente aumentando a quantidade dos materiais de partida, permitindo levar o processo para escala industrial.

Bibliografia:

Artigo: Irreversible synthesis of an ultrastrong two-dimensional polymeric material

Autores: Yuwen Zeng, Pavlo Gordiichuk, Takeo Ichihara, Ge Zhang, Emil Sandoz-Rosado, Eric D. Wetzel, Jason Tresback, Jing Yang, Daichi Kozawa, Zhongyue Yang, Matthias Kuehne, Michelle Quien, Zhe Yuan, Xun Gong, Guangwei He, Daniel James Lundberg, Pingwei Liu, Albert Tianxiang Liu, Jing Fan Yang, Heather J. Kulik, Michael S. Strano

Revista: Nature

Vol.: 602, pages 91-95

DOI: 10.1038/s41586-021-04296-3

2 - Água da Terra estava por aqui antes do nascimento do planeta

Água da Terra estava por aqui antes do nascimento da Terra

As pistas sobre o ambiente nos primórdios do Sistema Solar são encontradas no interior de meteoritos muito antigos.

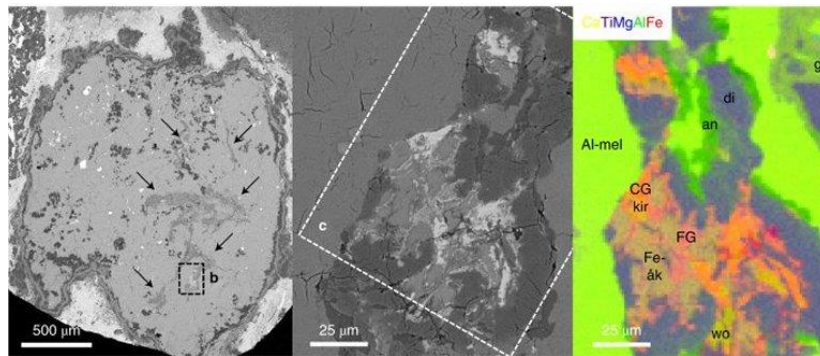


Imagem: J. Aléon et al. - 10.1038/s41550-021-01595-7]

2.1 - Origem da água da Terra

Pesquisadores franceses conseguiram indícios que dão suporte a um novo caminho para resolver um dos maiores mistérios da ciência: De onde veio a água da Terra?

Com as dificuldades das hipóteses mais comuns, como a própria Terra ter produzido a água ou a água ter sido trazida por asteroides e cometas, no final do ano passado uma equipe internacional sugeriu que a água da Terra pode ter sido produzida pelo vento solar atingindo a poeira espacial.

Os dados recolhidos agora por Jérôme Aléon e seus colegas das universidades Sorbonne e Paris-Saclay apontam neste último caminho.

Na verdade, eles defendem que toda a água da Terra nasceu antes do planeta, já estando presente no Sistema Solar nascente antes mesmo da formação dos planetas internos.

2.2 - Inclusões fluidas

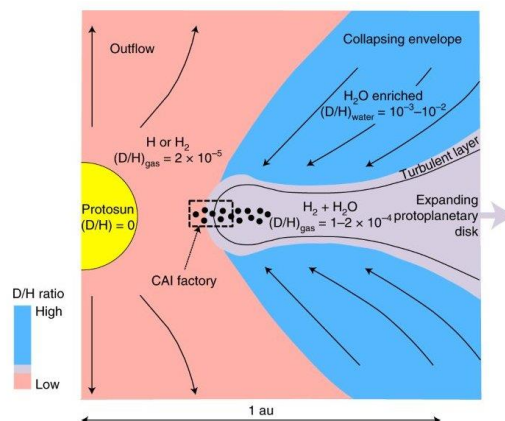
Aléon e seus colegas seguiram o rastro da composição isotópica da água desde o início do Sistema Solar, nas regiões internas onde a Terra e os outros planetas terrestres se formaram.

Eles fizeram isso analisando um dos meteoritos mais antigos do nosso Sistema Solar, usando um método inovador para analisar as inclusões fluidas, pequenas bolhas de líquidos ou gases que ficam presas dentro do meteorito à medida que ele se cristaliza.

Assim, esses pequenos depósitos funcionam como cápsulas do tempo, trazendo informações sobre como era o ambiente no qual o meteorito se formou.

Água da Terra estava por aqui antes do nascimento da Terra

Proposta da equipe para o fluxo de água para o interior do que se tornaria o Sistema Solar.



[Imagem: J. Aléon et al. - 10.1038/s41550-021-01595-7]

2.3 - Reservatórios de gás

Os dados mostram que existiam dois "reservatórios de gás" durante os primeiros 200.000 anos do nosso Sistema Solar, mesmo antes da formação dos primeiros embriões planetários.

Um desses reservatórios consistia no gás solar, do qual se originou toda a matéria do Sistema Solar.

O segundo reservatório de gás, por sua vez, mostrou-se rico em vapor d'água e, mais importante, água já com a assinatura isotópica da água terrestre atual. A presença de água era tão grande que a equipe acredita que havia um influxo maciço de água nas regiões internas quentes do Sistema Solar, após o colapso do envelope interestelar e a formação do disco protoplanetário.

A existência inicial desse vapor de água, com composição isotópica semelhante à da Terra atual, implica que a água da Terra estava lá antes da acreção dos primeiros blocos constituintes do nosso planeta, defende a equipe.

"Nós propomos que a composição isotópica da água do Sistema Solar interno foi estabelecida durante o colapso do núcleo da nuvem protossolar devido a uma mistura massiva de água interestelar," escreveram os pesquisadores.

Bibliografia:

Artigo: Determination of the initial hydrogen isotopic composition of the solar system

Autores: Jérôme Aléon, D. Lévy, A. Aléon-Toppani, H. Bureau, H. Khodja, F. Brisset

Revista: Nature Astronomy

DOI: 10.1038/s41550-021-01595-7

3 - Motor das placas tectônicas pode estar no espaço

Motor das placas tectônicas pode estar no espaço

Para o trio de geólogos, o motor da tectônica de placas da Terra está no espaço.



[Imagem: Pixabay]

3.1 - Convecção não se aplica a sólidos

A teoria consensual na Geologia propõe que o movimento das placas tectônicas está relacionado às correntes de convecção no manto da Terra, embora, mais recentemente, alguns venham se perguntando quem mexe primeiro, se as placas tectônicas ou o manto.

3.3 - Teste da teoria

A rotação diária achata ligeiramente a Terra, tirando-a de uma forma esférica perfeita, o que contribui para esse comportamento quebradiço da litosfera, sugere o trio. Essas duas tensões independentes é que criariam o mosaico de placas observadas na casca externa.

A variedade dos movimentos das placas, por sua vez, viria das mudanças na intensidade e na direção das forças gravitacionais desequilibradas com o tempo.

equipe também sugere um modo de testar essa teoria alternativa: "Um teste seria um exame detalhado da tectônica de Plutão, que é muito pequeno e frio para apresentar convecção, mas tem uma lua gigante e uma superfície surpreendentemente jovem," sugeriu Hofmeister.

O estudo inclui ainda uma comparação dos planetas rochosos que mostra que a presença e a longevidade do vulcanismo e do tectonismo dependem da combinação particular do tamanho da lua, da orientação orbital da lua, da proximidade com o sol e das taxas de rotação e resfriamento de cada corpo celeste, neste caso os planetas internos do Sistema Solar.

Todos os cálculos batem como fato de que a Terra é o único planeta rochoso do Sistema Solar com todos os fatores necessários para ter placas tectônicas. "Nossa Lua excepcionalmente grande e a distância particular do Sol são essenciais," observou Hofmeister.

Bibliografia:

Artigo: Links of planetary energetics to moon size, orbit, and planet spin: A new mechanism for plate tectonics

Autores: Anne M. Hofmeister, Robert E. Criss, Everett M. Criss

Revista: GSA Special Papers

DOI: 10.1130/2021.2553(18)



Rio de Janeiro, 2 de fevereiro de 2022

Gustavo Benttenmuller

Presidente da ATQ