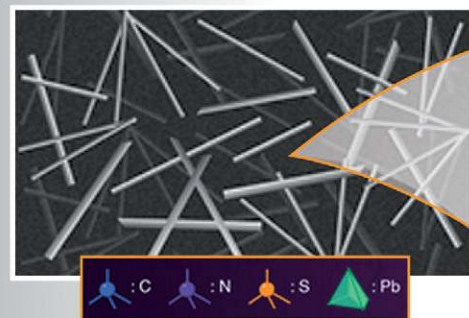


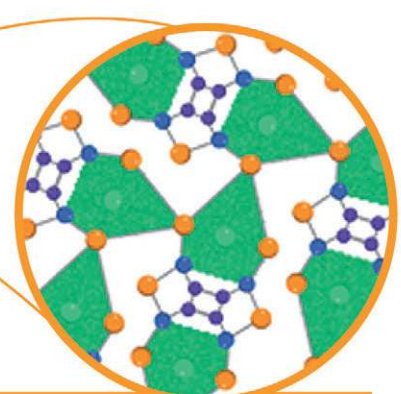
FERRAMENTA PARA CONTROLAR O CO2

Conheça as vantagens do KGF-9, fotocatalisador criado por pesquisadores japoneses

Polímero de coordenação não-poroso com composição de chumbo-estanho



CARBONO | NITRÓGENO | ENXOFRE | CHUMBO



A ligação chumbo-estanho é essencial para o aumento da velocidade de reação do dióxido de carbono com outros materiais químicos.

Ele dispensa o uso de qualquer outro catalisador convencional.



O novo catalisador possui agilidade em absorver luz visível e, dessa forma, apresenta ótima capacidade na catalisação de CO2.



O KGF-9 dispensa a modificação da composição química pós-reação.



Converte mais de 99% de dióxido de carbono (CO2) para formiato (HCOO-) em temperatura ambiente. O formiato é muito usado como conservante, na armazenagem de alimentos e rações, além de atuar como aditivo químico em alguns produtos de limpeza.



Os fotocatalisadores fabricados anteriormente, em sua maioria, eram feitos de metais preciosos. Por não exigir esse tipo de material, o KGF-9 tem baixo custo.

Valdo Virgo/CB/D.A. Press

Fotocatalisador de baixo custo reduz CO2

Cientistas japoneses desenvolvem o KGF-9, material de alta eficiência capaz de ajudar na regulação do dióxido de carbono e no combate ao aquecimento global. Ao contrário dos métodos atuais, ele dispensa a utilização de metais preciosos

» MARIA LAURA GIULIANI*

O dióxido de carbono (CO2) — ou gás carbônico — é um elemento indispensável à vida no planeta, por participar da respiração e da fotossíntese. No entanto, quando ocorre em grandes concentrações na atmosfera, torna-se extremamente nocivo, contribuindo com a poluição atmosférica e o aquecimento global. Para solucionar o problema, pesquisadores do Instituto de Tecnologia de Tóquio (Tokyo Tech) desenvolveram o KGF-9, um catalisador de baixo custo e eficiente para reduzir o CO2. Detalhes do estudo, com potencial para ser usado na mitigação das mudanças climáticas, foram publicados pelo jornal científico *ACS Catalysis*.

Catalisadores são materiais ou substâncias que aceleram reações químicas. Eles costumam ser empregados para agilizar a ação de reagentes — quaisquer elementos químicos — em produtos. Os japoneses Yoshinobu Kamakura e Kazuhiko Maeda, professores do Instituto de Tecnologia de Tóquio (Tokyo

Tech), desenvolveram um fotocatalisador capaz de converter CO2 em formiato (HCOO-) e carbono (C). Utilizado em diversas aplicações, o formiato é um sal útil para a conservação de depósitos de alimentos e rações, além de ser um aditivo em produtos de limpeza. Por sua vez, o carbono é um dos elementos mais abundantes na natureza, além de essencial na respiração de organismos vivos.

O fotocatalisador recebe esse nome pelo fato de ser ativado por meio de luz visível — os raios emitidos pelo Sol. Antes do estudo da Tokyo Tech, os fotocatalisadores apresentavam inúmeros obstáculos, desde operações complexas nas composições químicas até a necessidade de outras modificações para responder a possíveis adversidades. A equipe japonesa observou que um componente químico em particular, conhecido como polímero de coordenação (CP) não-poroso, foi substancial para a conversão das moléculas do dióxido de carbono. Os CPs não porosos consistem em íons de chumbo e ligantes

de tiadiazol, os quais formam ligações de chumbo-estanho.

Com propriedades químicas diferentes de qualquer outro fotocatalisador desenvolvido, o novo CP, denominado KGF-9, sintetiza o CO2 com muito mais facilidade. Ele dispensa a realização de alterações químicas prévias — como o uso de um cocatalisador, isto é, um sistema específico para converter o carbono ou realizar tratamentos pós-síntese, de forma que o catalisador trabalhe sob luz visível e temperatura ambiente.

Pesquisador do Instituto ClimInfo, Shiguo Watanabe Júnior explicou ao *Correio* que, a depender das particularidades, os fotocatalisadores anteriores necessitavam de diversas modificações, antes e após o uso. “Por exemplo, você pode ter que tratar o material resultante para recuperar o catalisador ou ter que submeter o material obtido por outras reações para retirar o ácido fórmico de outros resíduos contaminantes que ficaram. Podemos, também, haver reações que precisam ser realizadas em ambientes inertes”, afirmou o físico e especialista em mudanças climáticas.



Os fotocatalisadores são particularmente importantes em termos de utilização da luz solar, pois cerca de metade dela consiste em luz visível. Assim, acreditamos que nosso estudo será usado na sociedade como uma tecnologia para reduzir a quantidade de dióxido de carbono, utilizando o sol como fonte de energia”

Kazuhiko Maeda, professor da Tokyo Tech e um dos líderes da pesquisa

A pesquisa japonesa é pioneira por criar fotocatalisadores de baixo custo que, ao contrário dos antigos, não necessitam de metais preciosos no processo de fabricação. Kazuhiko Maeda destaca a vantagem do estudo: “A maior parte da conversão anterior de CO2, usando fotocatalisadores acionados por luz visível, geralmente incluía metais preciosos. Do ponto de vista do custo e dos recursos naturais, foi importante desenvolver esse sistema”, ressaltou.

Futuro

Watanabe Júnior aponta que o estudo chamou a atenção da mídia, em razão da emergência climática que o mundo atravessa. “A importância da pesquisa é remover da atmosfera o mais importante gás causador do efeito estufa — o dióxido de carbono”, pontuou. Embora a pesquisa esteja em fase inicial e o desenvolvimento de um produto comercial em grande escala exija tempo e investimento, o grupo vislumbra que a tecnologia tem potencial de frear as consequências do efeito estufa, provocado pelas

altas emissões do gás poluidor no meio ambiente. “A conversão de CO2 em produtos químicos úteis, usando fotocatalisador, é uma tecnologia promissora, porque as emissões provenientes do desenfreado consumo de combustíveis fósseis contribuem para o aquecimento global”, pontuou Kazuhiko Maeda.

Em relação às próximas etapas do estudo, o grupo destaca que pretende desenvolver mais polímeros de coordenação, a fim de compreender melhor os fenômenos que envolvem a decomposição do dióxido de carbono pela substância química. Mesmo que ainda não seja possível traçar perspectivas exatas de quando a pesquisa sairá do laboratório, Maeda mostra otimismo. “A tecnologia de conversão de carbono, sem uso de metais preciosos, é especialmente importante do ponto de vista do preço e dos recursos naturais. Embora ainda existam áreas que precisam de melhorias no aspecto de produção, acreditamos que a tecnologia chegará lá”, estimou.

* Estagiária sob a supervisão de Rodrigo Craveiro

Método avalia a recuperação da camada de ozônio

Pesquisadores do Centro Nacional de Ciências Atmosféricas da Universidade de Cambridge e do Centro Nacional de Observação da Terra da Universidade de Leeds, ambos no Reino Unido, desenvolveram um método inovador para avaliar a recuperação da camada de ozônio mediante as altas emissões de gases tóxicos na atmosfera. Detalhes da metodologia foram publicados na revista científica *Nature*.

A ozonfera atua como uma barreira contra a radiação ultravioleta emitida pelos raios solares. Entretanto, o lançamento desenfreado de substâncias nocivas — como o dióxido de carbono e os clorofluorocarbonos — ajuda a reduzi-la, comprometendo o equilíbrio natural do planeta. Em 1985, diversos países reuniram-se na Áustria para a Convenção de Viena para a Proteção da Camada de Ozônio e formalizaram o Protocolo de Montreal, um tratado entre nações para a redução da emissão de gases danosos à atmosfera.

Violações ilegais ao acordo comprometem a eficácia em diminuir gradualmente o lançamento dessas substâncias na atmosfera. De modo a resolver o problema, os cientistas britânicos criaram a Integrated Ozone Depletion (IOD) — uma métrica que fornece os impactos das emissões não-regulamentadas sobre a camada de ozônio e avalia a eficiência das medidas ambientais. Ativistas e políticos de proteção ambiental e saúde humana acreditam que a IOD é uma forma simples de calcular as consequências desses atos na recuperação da ozonfera.

A IOD considera três fatores em relação às emissões: a quantidade de substância lançada, o tempo que permanecerá na atmosfera e o quanto de gás ozônio acaba por ser quimicamente destruído nesse processo.

John Pyle, diretor do Centro Nacional de Ciências Atmosféricas da Universidade de Cambridge e principal autor do estudo, destacou as vantagens do

novo processo. “Nossa métrica pode medir o impacto das emissões, independentemente do seu tamanho. Usando um modelo computacional de química atmosférica, conseguimos demonstrar uma relação linear simples entre a IOD, o tamanho das emissões e a vida útil dos produtos químicos. Com o conhecimento da duração dos elementos na atmosfera, é uma questão simples calcular a IOD, tornando este um excelente medidor, tanto para ciência quanto para política”, concluiu o pesquisador que dedicou sua carreira a estudar a destruição do ozônio.

Recuperação lenta

Embora o Protocolo de Montreal esteja cumprindo seu objetivo, levantamentos recentes indicam evidências que sugerem que o buraco na camada de ozônio se recupera mais lentamente do que o previsto. Pyle explicou a tendência que o projeto terá no monitoramento dos lançamentos ilegais de

HIMANSHU SHARMA



Fumaça sai de chaminé de fábrica na Índia: sistema mede impacto de emissões e de medidas saneadoras

gases tóxicos. “A IOD será muito útil para monitorar a recuperação do ozônio e relevante para os reguladores que precisam eliminar, paulatinamente, as substâncias com potencial para destruir, quimicamente, a ozonfera”, afirmou.

A IOD foi formulada a partir de um padrão computacional da atmosfera — o Modelo de Química

e Aerossóis do Reino Unido (UKCA). O simulador foi projetado para calcular futuras projeções de elementos químicos importantes, tal como o ozônio na estratosfera. Coautor do estudo, Luke Abraham expôs a versatilidade do sistema. “No UKCA, podemos fazer experimentos com diferentes tipos e concentrações de clorofluorocarbonos e outras

substâncias que destroem a camada de ozônio.” Com o método, é possível prever as consequências da presença de produtos derivados de dióxido de carbono na camada de ozônio. “Podemos estimar como os produtos químicos na atmosfera mudarão e avaliar seu impacto na camada de ozônio no próximo século”, declarou Abraham.