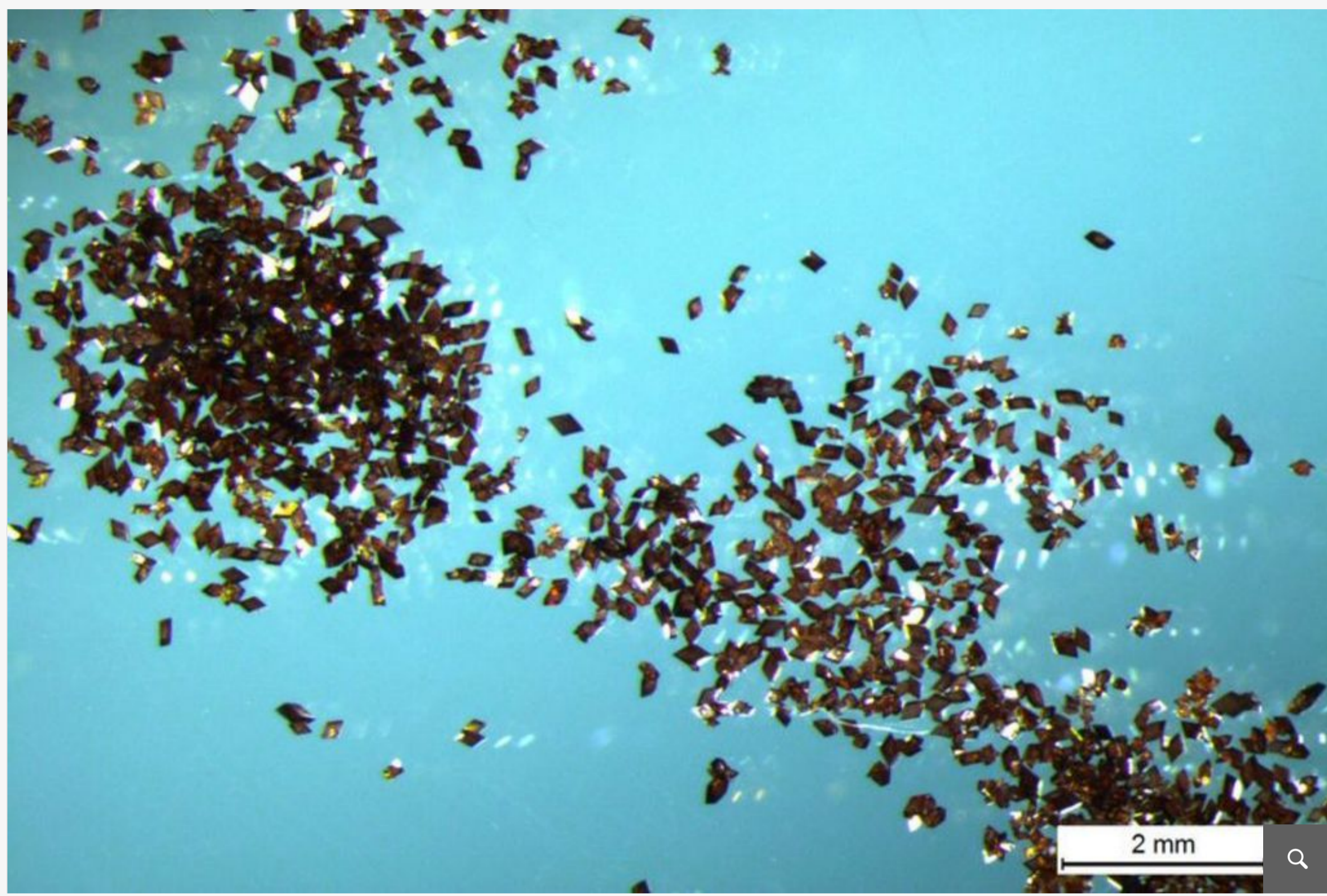


19. Januar 2016

Hochleistungsmaterial Polyimid – erstmals eckig

Erstellt von Florian Aigner

Mit einem neuen Syntheseverfahren, entwickelt an der TU Wien, lässt sich das extrem widerstandsfähige Material Polyimid erstmals in Form kantiger Partikel herstellen.

© TU Wien
1/4 Bilder

Salzkristalle unterm Mikroskop

Polyimide widerstehen extremer Hitze und chemisch aggressiven Lösungsmitteln und haben dabei eine deutlich geringere Dichte als Metalle. Daher setzt man sie in der Industrie gerne ein, etwa als Isolierschicht auf Leiterplatten oder in der Raumfahrt. Gerade ihre hohe Stabilität bewirkt allerdings, dass Polyimide sehr schwer zu verarbeiten sind. Weder durch Schmelzen noch durch Ätzen kann man sie in die richtige Form bringen. An der TU Wien wurde nun eine neue Synthesemethode entwickelt, die ganz neue Möglichkeiten für diese Materialklasse eröffnet: Durch einen technischen Trick konnten erstmals eckige Polyimid-Partikel hergestellt werden.

Runde Formen unerwünscht

„Wenn man kleine Kunststoffpartikel herstellt, entstehen meistens annähernd kugelförmige Strukturen“, sagt Miriam Unterlass vom Institut für Materialchemie der TU Wien. Für viele Anwendungen sind runde Partikel aber schlecht geeignet. „Oft verwendet man Flüssigkeiten, in denen Partikel mit spezieller Funktion enthalten sind, zum Beispiel als Farben und Schutzlackierungen“, erklärt Unterlass. „Die geometrische Form der Partikel entscheidet dann darüber, wie sich die Partikel in der Flüssigkeit anordnen und bewegen.“ Oft trocknen Flüssigkeiten, die Partikel enthalten, nicht gleichmäßig, weil beim Verdunsten eine ungünstige Strömung entsteht, die Partikel in eine bestimmte Richtung transportiert.

Es gab daher immer wieder Versuche, Polyimid-Partikeln oder ähnlichen Materialien eine kantige Form zu verpassen – bisher aber mit wenig Erfolg. Das Team von Miriam Unterlass an der TU Wien schlug nun einen ganz neuen Weg ein: Aus zwei verschiedenen Molekülen, die sich sonst auf recht ungeordnete Weise verbinden, wird zunächst ein eckiger Salzkristall hergestellt. Das gelingt, indem man die Reaktion in einem Gel ablaufen lässt. Das zähe Gel verlangsamt die Geschwindigkeit der Moleküle, die Reaktion wird gebremst und das Endprodukt sind wohlgeordnete Kristalle hoher Qualität mit einem Durchmesser von hunderten Mikrometern – sie sind mit freiem Auge sichtbar. Dann folgt der entscheidende Schritt: Die Kristalle werden erhitzt, dabei kommt es zu einer weiteren chemischen Reaktion: Der Salzkristall wird zum Polyimid umgewandelt – im festen Zustand, ohne aufgelöst zu werden. Als Nebenprodukt entsteht Wasser. Die eckige Form des ursprünglichen Salzkristalls wird beibehalten und ein kantiger Polyimid-Partikel entsteht.

Das Material für besondere Einsatzzwecke

Das Material widersteht praktisch jedem Lösungsmittel und es bleibt bis 700 Grad stabil. Einsatzmöglichkeiten für derart widerstandsfähige Partikel gibt es viele. Man könnte sie mit anderen Materialien kombinieren und Schutzlacke erzeugen, oder Spezialmaterialien für die Weltraumfahrt.

Möglich wurde dieser Forschungserfolg durch die ungewöhnliche Kombination recht unterschiedlicher Bereiche der Chemie: „Gel-Kristallisation, Hochleistungsmaterialien, Festkörpersynthesen und Kristallographie – das sind Arbeitsgebiete, die normalerweise nicht viel miteinander zu tun haben“, sagt Miriam Unterlass. „Es war nicht einfach, derart unterschiedliche Herangehensweisen zusammenzuführen, aber am Ende hat es sich auf jeden Fall gelohnt.“ Mit derselben Methode – der Herstellung eines Salzes in Gel, das dann mit Hitze in Polymer-Partikel umgewandelt wird und die Kristallform erhält – sollten sich auch andere Hochleistungsmaterialien synthetisieren lassen. Weitere Experimente laufen bereits.

[Originalpublikation](#)[Bilderdownload](#)[Homepage der Arbeitsgruppe von Miriam Unterlass](#)

Rückfragehinweis:

Dr. Miriam Unterlass
Institut für Materialchemie
Technische Universität Wien
Getreidemarkt 9, 1060 Wien
T: +43-1-58801-165206
miriam.unterlass@tuwien.ac.at

Aussender:

Dr. Florian Aigner
Büro für Öffentlichkeitsarbeit
Technische Universität Wien
Operngasse 11, 1040 Wien
T: +43-1-58801-41027
florian.aigner@tuwien.ac.at