

## Новый способ получения кремнийорганических соединений из кремнезема

Малкова Алена Николаевна<sup>1</sup>, Лермонтов Сергей Андреевич<sup>2</sup>

<sup>1</sup>аспирант, <sup>2</sup>д.х.н., заведующий лабораторией органического синтеза

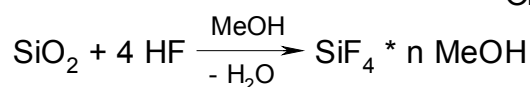
Институт физиологически активных веществ Российской академии наук,

Черноголовка, Россия

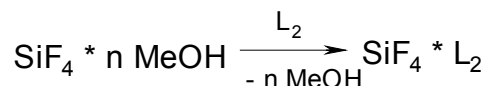
E-mail: malkova@ipac.ac.ru, lermon@ipac.ac.ru

Несмотря на повсеместную распространенность и доступность кремнезема, его применение в качестве источника кремния затруднено. Это объясняется крайне высокой химической стабильностью полимера (SiO<sub>2</sub>)<sub>n</sub>, разрушить который удастся только в специфических условиях.

Мы разработали новый способ растворения кремнеземсодержащего сырья в безводном спиртовом растворе фтористого водорода при комнатной температуре. Он заключается в образовании стабильного комплекса SiF<sub>4</sub>\*nMeOH непосредственно из SiO<sub>2</sub> и безводного спиртового раствора HF, генерируемого *in situ* из промышленно доступной окиси перфторпропилена:



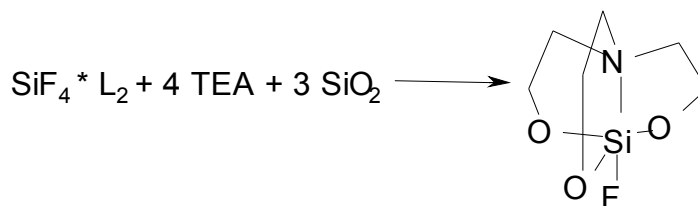
При добавлении лигандообразующего агента спирт вытесняется из координационной сферы SiF<sub>4</sub> и образуются комплексы SiF<sub>4</sub>\*L<sub>2</sub>:



*L* = фенантролин, пиридин, 2,2'- и 4,4'-дипиридил, диметилсульфоксид

Строение полученных соединений определено методами <sup>1</sup>H- и <sup>19</sup>F-ЯМР спектроскопии, их состав подтвержден элементным анализом. Комплексы представляют собой кристаллические вещества, растворимые в обычных органических растворителях.

Мы изучили ряд свойств полученных нами комплексов кремния. Так, из спиртового комплекса SiF<sub>4</sub>\*nMeOH, а также из комплексов SiF<sub>4</sub>\*L<sub>2</sub> можно получить газообразный SiF<sub>4</sub> при реакции с H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>. Достаточно легко протекает реакция обмена лигандов, а при гидролизе SiF<sub>4</sub>\*L<sub>2</sub> образуется SiO<sub>2</sub>. Кроме того, из кремнезема, триэтанолamina и полученных нами комплексов легко может быть получен труднодоступный ранее 1-фторсилатран (выход до 95 %):



TEA - триэтаноламин

Необходимо отметить, что важной особенностью нашей работы является возможность использования самых разнообразных источников кремнезема (силикагеля, речного песка, алюмосиликатов). Кроме того, в качестве сырья может применяться и такой серьезный экологический загрязнитель, как рисовая шелуха (РШ).