

PROJEKT - prof. zw. dr hab. Hieronim Maciejewski

„Synteza i charakterystyka materiałów o zdefiniowanych właściwościach powierzchniowych”

„Synthesis and characterization of materials with defined surface properties”

STRESZCZENIE PROJEKTU

Zasadniczym celem projektu jest zbadanie wpływu rodzaju związku krzemoorganicznego (zarówno w kontekście jego typu, struktury oraz rodzaju organicznej grupy funkcyjnej), jak również morfologii powierzchni (jej chropowatości) oraz sposobu modyfikacji na właściwości powierzchniowe wytworzonych materiałów. Jako czynniki aktywne planowana jest synteza organofunkcyjnych silanów, a także polisiloksanów, zawierających mieszane grupy funkcyjne. Pochodne te będą otrzymywane zarówno w oparciu o procesy hydrosililowania, a także hydrotiolowania, co pozwoli porównać i ocenić efektywność obu metod syntezy. Poprzez dobór rodzaju grupy funkcyjnej obecnej w związku krzemoorganicznym, a także struktury tego związku będzie możliwe otrzymywanie materiałów hydrofobowo-oleofobowych, hydrofobowo-oleofilowych lub hydrofilowo-oleofilowych. Nerozerwalnym elementem badań będzie określenie wpływu chropowatości powierzchni i sposobu modyfikacji na jej właściwości powierzchniowe. Tym samym zostaną przeprowadzone syntezy tzw. „ORMOSILI-I” czyli organicznie modyfikowanych krzemionek, w oparciu o procesy zol-żel z udziałem tetraetoksylanu i powyższych związków krzemoorganicznych, które w zależności od sposobu otrzymywania (i suszenia) pozwolą otrzymać lite powłoki o zadanych właściwościach powierzchniowych lub funkcjonalizowane krzemionki (które zostaną wykorzystane do zwiększenia chropowatości powierzchni). Zbadanie wpływu warunków prowadzenia procesu zol-żel na właściwości uzyskanych materiałów będzie dodatkowym celem niniejszego projektu.

The supreme goal of this project is the development of a method for synthesis of materials with definite surface properties (hydrophobic-oleophobic, hydrophobic-oleophilic, etc.). To achieve this goal it will be necessary to determine the effect of the kind of organosilicon compound (in the context of its type, structure and kind of organic functional group bonded to it) and surface morphology (its roughness) on the surface properties of the modified substrate and materials produced with its participation. The present project is a continuation of our earlier studies on the preparation of hydrophobic materials based on fluorofunctional silicon compounds, however, the present research is a significant broadening of the studies and, in many aspects, a totally innovative approach has been adopted. It concerns, among others, the application of compounds containing in their composition both hydrophobic (alkyl and fluoroalkyl) and hydrophilic (polyether, amino) groups. Our preliminary studies have shown that materials with oleophobic properties as well as with mixed properties are considerably more difficult to obtain than hydrophobic materials. However, by controlling the contribution of siloxane moiety and fluoroalkyl moiety it will be possible to produce materials with diversified hydrophobic-oleophobic and hydrophobic-oleophilic

properties. On the other hand, the control of the content of polyether and amino groups (at various content of ethoxy and/or propoxy groups) will enable to obtain materials with diversified amphiphilic properties. Another element of novelty in the project proposed by us will be the application thiol-ene addition (besides hydrosilylation) to the synthesis of organofunctional silanes and polysiloxanes and the comparison of the effectiveness of the two methods in the synthesis of analogous derivatives. Besides chemical modification, of importance is also the generation of a surface with definite roughness. This is why the next task (a very interesting one) in our project will be the synthesis of Organically Modified Silicas (ORMOSILs) by sol-gel process using functional silicon compounds obtained during the project realization and their application to increase the surface roughness. Depending on the way of conducting the sol-gel process and drying the gel, it is expected to obtain coating materials with a high roughness and properties dependent on the presence of functional groups or functionalized silicas, which can be deposited directly onto the surface by the sol-gel process using tetraethoxysilane. The effect of the realization of this project will be the determination of the influence of the kind of modifying agent (its structure, quantity of functional groups and, first and foremost, their type) and surface morphology on the surface properties (wettability), due to which it will be possible to obtain materials of desirable properties.