

Résumé :

Les biominéraux tel que la nacre de l'huître perlière sont des composites de matière organique et de carbonate de calcium. Les protéines de la partie organique exercent un contrôle marqué sur le développement de la phase minérale. Nous étudions ici l'influence d'une monocouche de peptides présentant certains des traits caractéristiques des protéines trouvées dans la nacre – une acidité prononcée et une conformation en feuillet β - sur la nucléation croissance du CaCO_3 . Nous considérons ensuite de manière plus générale l'influence de groupements organiques oxydés, qui déterminent le caractère l'hydrophile/hydrophobe de la surface, sur sa propension à induire la nucléation hétérogène de CaCO_3 . Dans une troisième partie, nous observons la formation à l'échelle nanométrique d'une bicouche inverse d'un acide gras déposé sur un substrat hydrophobe en milieu alcalin et donnons une explication de ce phénomène surprenant. Nous relatons finalement quelques observations concernant l'orientation de cristallites de sels peu solubles dispersés à l'interface eau/air et la complexation d'un polyélectrolyte, l'acide polyacrylique, par élévation de la température en présence d'ions calcium.

Mots clés : biominéralisation, CaCO_3 , peptides, films de Langmuir, GIXD, IRRAS, AFM, orientation, polymorphe, nucléation hétérogène, UV-ozone, acide gras, bicouche inverse, acide polyacrylique, CaF_2 .

Summary :

Biominerals such as the oyster's nacre, also called mother-of-pearl, are composite organic-calcium carbonate materials. The proteins present in the organic part exert a strong control on the development of the mineral phase. Here, we study the influence on the heterogenous growth of CaCO_3 of peptide monolayers featuring some of the essential characteristics of proteins found in nacre – a strong acidity and a β -sheet conformation. We then consider in more general terms the influence of substrate hydrophobicity, as measured by water contact angles, on its propensity to favor or inhibit calcium carbonate nucleation/adhesion. In a third part, we observe the transformation of a fatty acid monolayer to an inverted bilayer in alkaline solution, and give a theoretical explanation of this unexpected phenomenon. We finally recount observations pertaining to the orientation of low solubility salts dispersed at the air/water interface and to the complexation behavior of polyacrylic acid by calcium ions as a function of temperature.

Key words : biomineralization, CaCO_3 , peptides, Langmuir monolayers, GIXD, IRRAS, AFM, orientation, polymorph, heterogeneous nucleation, UV-ozone, fatty acid, inverted bilayer, polyacrylic acid, CaF_2 .

