# العلوم الهندسية

## هندسة كيميائية

## سيليكون – جزيئات حيوية

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **158** |  | **رقــم البحــث :** | 114/428 |
|  |  | **عنوان البحـــث :** | تكوين طبقات عضوية أحادية الجزيئ على أسطح السيليكون للادمصاص الاختياري للجزيئات الحيوية. |
|  |  | **الباحث الرئيــس :** | د.أحمد عرفات محمد |
|  |  | **الباحثون المشاركون :** | د. يحيى أبو بكر الحامد  د.محمد عبد الرحمن داعوس |
|  |  | **الجهــــــة :** | كلية الهندسة |
|  |  | **مدة تنفيذ البحث :** | 10 شهور |

**مستخلص البحث**

في هذا المقترح البحثي سيتم تحوير أسطح السيليكون المتبلر بطريقة الارتباط التساهمي بطبقات نانومترية السمك من الجزيئات العضوية والتي من خواصها الامتزاز الاختياري والمنعكس للجزيئات الحيوية مثل البروتينات والأنزيمات والأجسام المضادة، وبذلك يمكن استخدامها في الأجهزة الحساسة للجزيئات الحيوية.

سيتم أولاً هدرجة سطح السيليكون المتبلر عن طريق تفاعل محلول حامض الهيدروفلوريك المخفف مع السيليكون بعد تنظيف سطحه كيميائياً. هذه العملية يتبعها تكوين طبقات أحادية الجزيء من مركبين مختلفين من الكينات ذات المجموعات الوظيفية الطرفية وأخرى بدون بغليان أسطح السيليكون المهدرجة بعد تنظيفها كيميائياً في سوائل من الألكينات النقية أو محاليلها في مذيبات عطرية في مناخ من الغازات الخاملة مثل النتروجين أو الأرجون. هذا التفاعل ينتج طبقة مختلطة أحادية الجزيء من سلاسل الألكيل الوظيفية وغير الوظيفية ذات مساحات نانومترية.

يمكن بعد ذلك تحلل الطبقة العضوية الرقيقة مائياً لتكوين مجموعات وظيفية طرفية على سطح السيليكون مثل مجموعة الكربوكسيل التي من خواصها التفاعل مع الأمينات لتكوين مجموعات أميدية طرفية. هذه المجموعات الأميدية تتفاعل اختيارياً مع المواد البروتينية والجزيئات الحيوية المختلفة.

سيتم توصيف أسطح السيليكون بقياس زاوية التماس الاستاتيكية لقطيرات الماء قبل وبعد تكوين الأفلام العضوية الرقيقة والتنظير السطحي بالأشعة تحت الحمراء وأشعة إكس الفوتوالكترونية. كما سيتم قياس ادمصاص الجزيئات الحيوية باستخدام ميكروسكوب القوة الإلكترونية.

# Engineering Sciences

## Chemical Eng.

### Silicon - Biomolecules

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **158** |  | **Award Number :** | 114/428 |
|  |  | **Project Title :** | Covalent attachment of organic monolayers onto crystalline silicon surfaces for specific adsorption of biomolecules (bionanotechnology) |
|  |  | **Principal Investigator :** | Dr. Ahmed Arafat Mohammed |
|  |  | **Co-Investigator :** | Dr. Yahia Alhamed  Dr. Mohamed A. Daoos |
|  |  | **Job Address :** | Faculty of Engineering |
|  |  | **Duration :** | 10 Months |
|  | Abstract | | |

This research proposal aims to prepare biosensing surfaces through modification of crystalline silicon surfaces by covalent attachment of organic monolayers. These nanoscaled organic films allow reversible and selective adsorption of biomolecules such as proteins, enzymes and antibodies, which are very useful parts in biosensing devices.

Mixed organic monolayers of functionalized and non-functionalized alkenes will be formed on cleaned oxide free hydride-terminated crystalline silicon surface. The hydride-terminated crystalline silicon surface will be formed by the reaction of dilute solutions of hydrofluoric acid on chemically cleaned silicon surfaces. Organic monolayers will be formed by boiling the H-terminated silicon surface with neat functionalized and non-functionalized alkenes or their solutions in a give aromatic solvent under inert atmosphere.

Hydrolysis of the mixed monolayer allows the formation of specific functional groups which can be reacted with amino compounds. The reaction affords an amide-terminated nanospots. Based on the length of the alkyl chain attached to the silicon surface, specific adsorption of certain biomolecules will take place selectively and hopefully reversibly.

The formed monolayers will be characterized by the static water contact angle, infrared spectroscopy and x-ray photoelectron spectroscopy. Adsorption of proteins will be measured by atomic force microscopy.