



# Méthodes de caractérisation de surface pour les biomatériaux

PROTHÈSES, IMPLANTS,  
TISSUS ET BIOPOLYMERES



## DÉFI

Vous souhaitez étudier le comportement des matériaux d'implants dans des conditions aussi proches que possible des conditions réelles du squelette humain.

Vous avez besoin de connaître les effets d'une substance active sur les os, par exemple au cours de la recherche d'un nouveau médicament contre l'ostéoporose.

Vous souhaitez optimiser les revêtements de surface biocompatibles sur les matériaux des implants.

## SOLUTION

Mesurez le **frottement**, l'**usure** et l'effet de la **tribo-corrosion** avec la résolution la plus élevée possible à l'échelle macroscopique en termes de **vitesse de glissement** et de **forces de friction** grâce au **tribomètre MCR**.

Mesurez la **dureté osseuse**, le **module élastique** et le **fluage** avec le **bioindenteur UNHT<sup>3</sup> Bio**.

Utilisez le **SurPASS 3** pour mesurer l'effet de l'**adsorption** de protéines sur les matériaux des implants, qui constitue la première étape de l'**adhésion** cellulaire.

## VOS AVANTAGES

Avec une plage de vitesses de glissement allant de quelques nm/s à plus de 1 m/s avec une résolution extrêmement élevée, vous êtes en mesure de simuler les séquences de mouvements dans le corps humain avec plus de précision qu'avec tout autre tribomètre. Combiné à un support spécial pour échantillons complexes tels que les tissus mous ou le cartilage, vous accédez aux propriétés nécessaires au développement de biomatériaux de haute performance.

L'ostéoporose se traduit par une perte de dureté de l'os. Il existe donc une corrélation directe entre l'effet du médicament et les propriétés de la structure osseuse. Une analyse à haute résolution de ces paramètres clés offre un soutien déterminant à vos résultats de recherche lors du dépôt de brevets ou de la promotion de nouvelles substances actives pour les processus d'essais ou la commercialisation.

Vous pouvez caractériser l'interaction de protéines en solution avec des matériaux d'implant. Cela vous aidera à développer des matériaux qui empêchent la formation du biofilm bactérien.

APPLICATIONS OPHTHALMIQUES



Le confort d'utilisation d'une paire de lentilles de contact doit être amélioré. Les lentilles de contact sont conçues pour une utilisation de longue durée et doivent être aussi efficaces le dernier jour d'utilisation que le premier jour. Mais : Le vieillissement des matériaux est généralement difficile à estimer.

Des solutions ophtalmiques nécessitent une faible friction, et il est difficile de reproduire des conditions humaines sur une machine. La nécessité de tester ces solutions émerge aussi bien d'un souci d'économie que de confort.

Tester les hydrogels est compliqué en raison de leur nature molle et de la difficulté de les monter dans ou sur un porte-échantillon. Au cours de ce processus, des changements mineurs intervenant dans les pressions exercées sur eux peuvent avoir une influence significative sur leurs propriétés tribologiques.

Vous voulez tester la teneur en eau de votre lentille de contact car son confort d'utilisation et sa durée de conservation dépendent principalement de ce paramètre.

Vous avez besoin de tester si des polymères récemment développés ou modifiés atteignent les propriétés optiques voulues des lentilles de contact ou des verres. Les polymères qui présentent un indice de réfraction supérieur permettent de fabriquer des lentilles et des verres plus fins.

Utilisez le **bioindenteur UNHT<sup>3</sup> Bio** pour mesurer l'**élasticité** et les **changements des propriétés mécaniques** liés au vieillissement. L'analyse du **potentiel zéta** avec le **SurPASS 3** indique les changements intervenus dans la **chimie de surface** des lentilles de contact du fait de l'usure.

Utilisez le **tribomètre MCR** pour mesurer le **coefficient de frottement** sur un large spectre de vitesses de glissement et de forces normales.

Utilisez le **tribomètre MCR** avec des options de montage d'échantillons spécialisées pour tester les hydrogels avec précision sans aucun facteur d'influence extérieur.

Mesurez la teneur en eau de vos lentilles de contact souples en déterminant l'**indice de réfraction** avec le **réfractomètre Abbemat**.

Mesurez l'**indice de réfraction** du matériau de vos lentilles de contact ou verres à différentes longueurs d'ondes dans le spectre de la lumière visible à l'aide du **réfractomètre Abbemat**.

Grâce à une excellente résolution et des fonctionnalités spécifiques axées sur la recherche telles que les mesures contrôlées de la force et de la profondeur, vous pouvez acquérir une compréhension approfondie de vos échantillons au cours de la recherche. Vous pouvez ensuite utiliser les résultats pour améliorer les propriétés des lentilles de contact afin d'améliorer votre service client à l'avenir. L'élasticité d'un matériau est une caractéristique pertinente dans le processus de vieillissement des lentilles de contact. L'analyse du potentiel zéta est adaptée à l'étude des revêtements de surface biocompatibles et permet de visualiser le moindre changement dans la chimie d'une surface.

Les tribomètres MCR sont des instruments à haute sensibilité. Leur faible vitesse vous permet de caractériser les régimes de friction statique et dynamique. Dans la plupart des cas, la détermination précise de la friction limite est un facteur critique lors du test de performance générale du fluide.

Outre les porte-échantillons spéciaux, les tribomètres MCR permettent une adaptation optimale aux conditions de vie réelles en termes de pression de contact, de vitesses de glissement et de température. Ils présentent une sensibilité élevée en termes de mesure du frottement sur une plage de vitesses de glissement allant de quelques nm/s à 1 m/s, ce qui vous permet de simuler le comportement des matériaux au frottement dans une situation aussi proche que possible des conditions de travail réelles.

Vous pouvez réaliser des mesures avec la gamme des réfractomètres Abbemat en pressant la lentille de contact sur la surface de mesure sans la moindre préparation de l'échantillon. Les réfractomètres Abbemat d'Anton Paar sont totalement conformes à la norme 21 CFR Part 11.

Les réfractomètres Abbemat mesurent l'indice de réfraction en quelques secondes. Le réfractomètre multi-longueurs d'ondes Abbemat MW permet de réaliser des mesures de l'indice de réfraction à différentes longueurs d'ondes dans la gamme de lumière visible, par exemple pour calculer la dispersion ou le nombre d'Abbe. Aucune préparation d'échantillon n'est requise.

DENTS ET BIOFILMS



Vous souhaitez développer des matériaux en émail dentaire qui préviennent les caries ou permettent un traitement des lésions carieuses précoces.

Mesurez la **dureté** de l'émail dentaire avec le **nanointenteur NHT<sup>3</sup>**.

La nanoindentation est l'une des méthodes les mieux adaptées pour des échantillons aussi petits que l'émail dentaire et permet de mieux comprendre le gradient de dureté du matériau. Les données d'analyse obtenues constituent une base essentielle pour la sélection de nouveaux matériaux dans la réparation dentaire.

DISPOSITIFS MÉDICAUX : STENTS



Les revêtements pour stents doivent bien adhérer au substrat ; la qualité du stent est strictement réglementée par les autorités médicales. Toutefois, il n'existe pas de méthode de test clairement établie pour contrôler la qualité du revêtement.

Mesurez l'**adhérence** et la **résistance aux rayures** avec le **nanoscratch testeur NST<sup>3</sup>**.

L'essai de résistance aux rayures est une des rares méthodes permettant de vérifier l'adhésion d'un revêtement et par conséquent de garantir une durée de vie suffisamment longue de l'implant.



### Analyse des propriétés mécaniques de surface

- Tests d'indentation de la gamme micro à la gamme nano, avec contrôle environnemental
- Test de résistance aux rayures dans les gammes nano, micro et macro (Revetest)
- Test combiné d'indentation et de résistance aux rayures
- Tests d'abrasion

Plusieurs de ces testeurs de surface mécaniques peuvent être combinés sur une plateforme de test unique et modulaire.

Paramètres : Module élastique | Propriétés au fluage et à la relaxation | Adhérence du revêtement | Résistance à la rayure



### Analyse de surface tribologique

Il est crucial de déterminer les propriétés tribologiques des biomatériaux au moyen de mesures proches des conditions réelles d'utilisation (comprenant les solutions immergées). Les propriétés d'usure et de frottement des matériaux peuvent être déterminées avec précision grâce à la gamme de tribomètres proposée par Anton Paar, allant des micro-tribomètres au tribomètre MCR.

Paramètres : Coefficient de frottement | Résistance à l'usure | Lubrification



### Analyse optique de surface

L'indice de réfraction est le principal paramètre utilisé pour l'analyse optique des biomatériaux. L'analyse optique vous fournit des renseignements sur la qualité de votre échantillon en quelques secondes. Les réfractomètres Abbemat permettent de réaliser un contrôle de qualité de nombreuses applications d'entrée de gamme des liquides de lentilles de contact jusqu'au multi-balayage en longueurs d'ondes pour déterminer la dispersion ainsi que le nombre d'Abbe sur l'ensemble du spectre de la lumière visible. Déterminez l'indice de réfraction et le nombre d'Abbe de vos matériaux et tirez-en de précieux enseignements.

Paramètres : Indice de réfraction | Nombre d'Abbe



### Analyse chimique de surface

À partir du potentiel zêta de surface, l'analyse chimique de surface vous donne des informations sur les modifications résultant du traitement de surface et des interactions de surface avec les environnements naturels dans des conditions proches de la température ambiante. Avec le SurPASS 3, Anton Paar propose un analyseur de charge de surface électrocinétique permettant une mesure entièrement automatisée du potentiel zêta et une analyse automatique du pH.

Paramètres : Potentiel zêta de surface solide | Point isoélectrique | Cinétique d'adsorption de surface liquide-solide

© 2022 Anton Paar GmbH | Tous droits réservés.  
Les spécifications peuvent faire l'objet de modifications sans avis préalable.  
XPAIP063FR-E