

Installation de rhéomètres MCR pour poudre

Cellule d'écoulement des poudres | Cellule de cisaillement des poudres



Le seul système haute précision pour la caractérisation des poudres



En savoir plus

Travailler avec de la poudre et des milieux granulaires peut s'avérer difficile, particulièrement au moment du traitement et du stockage. Une large gamme de facteurs influence les poudres, par exemple la forme et la dimension des particules, la répartition des tailles, la structure chimique, l'humidité et la température.

Afin de garantir un contrôle de qualité efficace et un traitement des poudres homogène, le comportement des poudres peut être caractérisé dans des conditions réelles en simulant les processus de fabrication en utilisant la rhéologie des poudres avec le rhéomètre MCR.

Un rhéomètre MCR combiné à la cellule de cisaillement des poudres et à la cellule d'écoulement des poudres vous donne toutes les possibilités dont vous avez besoin pour une caractérisation complète des poudres. Ce système unique garantit la détermination du comportement des poudres avec la sensibilité maximale et donne les meilleurs résultats.

Dans l'interface utilisateur intuitive du logiciel RheoCompass, vous pouvez procéder en quelques clics seulement à des mesures entièrement automatisées tout en maintenant une autonomie complète sur tous les paramètres de mesure. Il est adapté aux laboratoires modernes avec plusieurs clients et comprend une base de données centrale ainsi qu'une connectivité ERP.

Méthodes de véritable rhéologie des poudres			
Forte charge	Faible charge	Aérée	Fluidisée
● Test de cisaillement	● Frottement sur les parois agglomération*		
● Fluidisation masse volumique compressibilité			
	● Masse volumique d'enveloppe	● Force de cohésion	
		● Perméabilité	
		● Résistance à la traction	
		● Énergie de fluidité de base**	● Chute de pression
		● Énergie spécifique**	● Rétention d'air
			● Viscosité du lit fluidisé
			● Ségrégation

- Cellule de cisaillement des poudres
- Cellules d'écoulement et de cisaillement des poudres
- Cellule d'écoulement des poudres 20 et 30
- Cellule d'écoulement des poudres 30

* Temps de consolidation des poids requis

** Cellule d'écoulement des poudres 10 aussi possible

Domaine général d'application			
Cohésion forte →	Cohésion →	Fluide →	Très fluide
Idéal : cellule de cisaillement des poudres		Idéal : cellule d'écoulement des poudres	
	Possible : cellule d'écoulement des poudres	Possible : cellule de cisaillement des poudres	



Fonctions de la cellule d'écoulement des poudres

De la poudre au solide : la rhéologie des poudres et la masse volumique d'enveloppe avec une seule cellule de mesure

La véritable rhéologie des poudres vous aide à caractériser et comprendre vos poudres. Un large éventail de méthodes de mesures dédiées aux poudres est disponible en tirant parti des capacités des rhéomètres, par exemple les mesures de rotation et d'oscillation ou même les tests dépendant du taux de cisaillement et du flux d'air.

Système breveté de protection contre la poussière

Le capot breveté (EP 3067684) de protection contre la poussière garantit une manipulation propre et sûre de vos échantillons. Il vous protège, ainsi que l'instrument, des poudres fines et potentiellement dangereuses même quand elles sont entièrement fluidisées. Le système s'appuie sur un concept d'étanchéité d'axe quadruple combinant un joint d'étanchéité à l'air à des barrières géométriques rendant la cellule d'écoulement des poudres à 100 % résistante à la poussière tout en conservant la précision extraordinaire du rhéomètre MCR et sa résolution jusqu'à 10 nNm et moins.

Résultats fiables avec des modes de préparation des poudres

Anton Paar combine la sensibilité extrêmement élevée des rhéomètres sur palier à air à des modes de préparation automatisés des échantillons pour une reproductibilité inégalée allant jusqu'à $\pm 0,5$ %. La sensibilité vous aide à faire la distinction entre des poudres très similaires et à détecter des changements même infimes dans vos échantillons.

Plus qu'une simple rhéologie des poudres

Faites des économies en comprenant vos poudres :

- Procurez-vous un rhéomètre Anton Paar MCR et découvrez d'innombrables applications telles que la rhéologie classique, la DMA, la tribologie et les tests mécaniques
- Utilisez la cellule d'écoulement des poudres pour mesurer la masse volumique d'enveloppe



Méthode de mesure disponible : masse volumique d'enveloppe et énergie de fluidité de base

	Cellule d'écoulement des poudres		
	PFC 30	PFC 20	PFC 10
Volume d'échantillon	60 mL à 120 mL		21 mL
Sélection de couples	0,2 nNm à 300 mNm		
Contrainte standard	22 kPa		-
Option de température	-15 °C à +80 °C	-15 °C à +80 °C (possible avec le kit de mise à niveau)	-170 °C à +600 °C
Option d'humidité	Personnalisable sur demande		5 % rH à 95 % rH De 5 °C à 120 °C avec CTD 180 HR et option d'humidité
Systèmes de mesure compatibles	<ul style="list-style-type: none"> - Agitateur à double lame - Agitateur hélicoïdal à double lame - Géométrie Warren Spring - Kit de préparation de poudre avec des disques remplaçables (acier inoxydable, perméable à l'air, PTFE, autres matériaux sur demande) - Cylindre et cylindre profilé 		<ul style="list-style-type: none"> - Agitateur hélicoïdal à deux pales pour PFC 10 (autres agitateurs sur demande) ; non compatible avec les agitateurs PFC 20 et PFC 30
Méthode de mesure	Pour les conditions fluidifiées, aérées et à faible charge	Pour les conditions non-fluidifiées, aérées et à faible charge	Pour les conditions non-fluidifiées, aérées (BFE and SE)
Protection contre la poussière	Comprise		-
Option de fluidisation	Choix de trois régulateurs de débit massique pour débit volumétrique de 0,05 L/min à 80 L/min	Kit de mise à niveau disponible	-
Accessoires	<ul style="list-style-type: none"> - ø 50 mm PFC avec tube en verre sans revêtement - En option : tube en verre/acier avec revêtement FTO 		<ul style="list-style-type: none"> - ø 24 mm PFC en acier inoxydable - Facultatif : gobelet de mesure en Inconel ou gobelet jetable
Compatibilité	<ul style="list-style-type: none"> - MCR 102, MCR 302, MCR 502, MCR 702 - Série MCR Evolution - MCR 303, MCR 503, MCR 703 	<ul style="list-style-type: none"> - MCR 101, MCR 301, MCR 501 - MCR 102, MCR 302, MCR 502, MCR 702 - Série MCR Evolution - MCR 303, MCR 503, MCR 703 	<ul style="list-style-type: none"> - MCR 102, MCR 302, MCR 502, MCR 702 - Série MCR Evolution - MCR 303, MCR 503, MCR 703

Très polyvalent

La cellule d'écoulement des poudres très polyvalente peut être utilisée pour une caractérisation approfondie des poudres ou sous la forme d'un outil de contrôle qualité facile à utiliser. Vous pouvez l'utiliser pour contrôler la qualité de vos produits avec des tests rapides tout en bénéficiant de la précision des rhéomètres MCR d'Anton Paar. Caractérisez la poudre pendant le traitement, la manipulation et le stockage, ainsi que dans le produit final.

Personnalisable suivant votre application et vos besoins



Systèmes de mesure conçus pour vos mesures et applications spécifiques



PFC 10 pour les mesures de base de l'énergie d'écoulement à des températures élevées

Masse volumique d'enveloppe



Méthode de mesure simple et sûre pour caractériser la masse volumique d'enveloppe des solides avec un échantillon allant de 0,3 cm³ à 25 cm³ en utilisant une poudre de déplacement très fluide. Une mesure précise du volume avec une répétabilité allant jusqu'à 1 % est assurée avec une quantité d'échantillon d'au moins 25 % du volume total de remplissage.

En combinaison avec les mesures de pycnométrie gazeuse, la masse volumique absolue, la porosité et le volume spécifique des pores des matériaux solides peuvent être déterminés.

Applications

- Remplissage et dosage – processus de décharge
- Compression, emballage et compactage
- Séchage par atomisation, granulation humide et revêtement
- Mélange et mixage
- Transport
- Réacteurs du lit fluidisé
- Enquêtes sur l'attrition
- Balayage, raclage
- Impact sur les additifs d'écoulement
- Influence de l'humidité
- Détermination de la masse volumique d'enveloppe des solides

Industries typiques

- Produits chimiques, polymères
- Produits alimentaires
- Peintures et revêtements
- Fabrication additive

Normes

- DIN-EN-ISO 8130-15:2024-01 (Revêtements en poudre)

Spécifications du rhéomètre MCR

Palier	Air
Moteur EC	✓
Mode rotation	✓
Mode oscillation	✓
Toolmaster	✓
QuickConnect pour système de mesure	✓
Contrôle de la température (horizontal, vertical) quasiment sans gradient	✓
T-Ready	○
TruRate	○
TruStrain	○
Logiciel RheoCompass	
Configurateur de test	✓
Concepteur de rapport	○
Managed lab, multi-clients et serveur	✓
Étalonnage de la température	✓

✓ Inclus ○ En fonction du rhéomètre



Fonctions de la cellule de cisaillement des poudres

Le seul système avec un contrôle de la température et de l'humidité

La cellule de cisaillement des poudres est conçue pour être combinée à un dispositif de contrôle de la température pouvant être connecté à un générateur d'humidité de manière à ce que vous puissiez déterminer comment la température (-170 °C à +980 °C) et l'humidité (5 % rH à 95 % rH) impactent vos poudres pendant le stockage, la manipulation et le traitement. La conception de la cellule de cisaillement en anneau permet une grande précision avec des conditions de cisaillement uniformes.

Reproductibilité absolue – même pour de petits volumes d'échantillons

Un rhéomètre MCR associé à la cellule de cisaillement des poudres vous permet d'effectuer des tests de cisaillement des poudres avec une précision et une sensibilité impeccables, même si vous mesurez de petites quantités inférieures à 4,3 mL. Le banc de préparation d'échantillons compris garantit que les échantillons sont toujours préparés de la même manière, réduisant ainsi fortement l'influence de l'opérateur et créant de fait une plus grande reproductibilité. Le banc de préparation des échantillons peut également être utilisé pour des tests de consolidation dans le temps de manière à ce que vous sachiez comment le comportement des poudres évoluera au fil du temps sans pour autant bloquer votre dispositif pour d'autres mesures.

Logiciel puissant pour un contrôle incomparable

Dans l'interface utilisateur intuitive, vous pouvez procéder en deux clics seulement à des mesures entièrement automatisées tout en maintenant une autonomie complète sur tous les paramètres de mesure. Vous pouvez adapter toutes les mesures à vos besoins. Le logiciel présente également une analyse automatique de tous les paramètres de mesure de la cellule de cisaillement ainsi qu'une fonction d'écoulement (ffc) et un angle de frottement interne.

Conçu pour accroître l'efficacité

Réduction des coûts et des déchets :

- Plus grande efficacité en évitant les problèmes de dosage et de décharge
- Utilisation idéale de l'équipement avec des paramètres de traitement optimisés pour votre poudre
- Contrôle optimal de la qualité et efficacité maximale en caractérisant les poudres à intervalles réguliers



Cellule de cisaillement des poudres

Volume d'échantillon	4,3 mL et 18,9 mL
Sélection de couples	0,2 nNm à 300 mNm (Dépendant du dispositif)
Plage de contrainte standard	- Cisaillement : jusqu'à 30 kPa - Compactage : jusqu'à 110 kPa - (Dépendant de l'échantillon et de la cellule)
Option de température	- De -20 °C à +180 °C avec CTD 180 HR - De -150 °C à +450 °C avec CTD 450 - De -170 °C à +600 °C avec CTD 600 MDR - Personnalisé jusqu'à 980 °C
Option d'humidité	- 5 % rH à 95 % rH - De 5 °C à 120 °C avec CTD 180 HR et option d'humidité
Systèmes de mesure	Compris dans la configuration : - Petit système de cisaillement (4,3 mL) - Grand système de cisaillement (18,9 mL) - Système de frottement sur les parois avec des disques remplaçables (acier inoxydable, aluminium, PTFE, autres matériaux sur demande) Option supplémentaire pour les applications à haute température : - Système de cisaillement réduit et arbre inférieur en Inconel (géométrie de cisaillement et géométrie de compression) - Système de friction compression/paroi
Accessoires	Compris dans la configuration : - Banc de préparation- / préparation des échantillons - Masses pour petite et grande cellule de cisaillement - Masses pour petite et grande cellule de cisaillement (jusqu'à 12 kPa en incréments de 1 kPa)
Compatibilité	- MCR 102, MCR 302, MCR 502, MCR 702 - Série MCR Evolution - MCR 303, MCR 503, MCR 703

Une configuration complète pour toutes vos mesures de cisaillement



Grande cellule de cisaillement avec un volume de 18,9 mL pour les plus grandes particules



Petite cellule de cisaillement avec un volume de 4,3 mL pour petites particules, échantillons de valeur et charges standard élevées allant jusqu'à 30 kPa



Système de mesure de frottement sur les parois avec des disques facilement remplaçables



Axe de mesure high-tech avec capteur de température intégré pour un contrôle de température le plus précis existant



Banc de préparation des échantillons pour une préparation homogène des échantillons pour diminuer les erreurs liées à l'opérateur



Banc et Masses pour petite et grande cellule de cisaillement pour la préparation sans bloquer votre dispositif

En se concentrant sur la performance, la précision et l'efficacité des mesures, cette cellule de cisaillement annulaire est l'outil parfait pour analyser des poudres. La conception de la cisaille annulaire garantit des conditions de cisaillement homogènes à travers tout le lit de poudre.

Les rhéomètres MCR d'Anton Paar peuvent être équipés d'options de chauffage et d'humidité. En contrôlant précisément les conditions ambiantes, vous pouvez découvrir pour votre application spécifique comment la température et l'humidité impactent le comportement de votre poudre.

Applications

- Design de silo
- Comportement d'écoulement (p. ex. ffc)
- Comportement de consolidation du temps (agglomération)
- Frottement sur les parois
- Masse volumique

Industries typiques

- Produits alimentaires
- Batteries
- Industrie pharmaceutique
- Matériaux de construction

Normes

- ASTM D6773
- DIN 1055
- USP 1174
- Ph. Eur. 2.9.49.

	PSC	PFC 10	PFC 20	PFC 30
Accessoires de contrôle de la température et de l'humidité pour PSC et PFC				
CTD 1000 -150 °C à +980 °C	✓			
CTD 600 -170 °C à +600 °C	✓	✓		
CTD 450 -150 °C à +450 °C	✓	✓		
CTD 180 -20 °C à +180 °C	✓	✓		
LTD 80 -15 °C à +80 °C				✓



© 2025 Anton Paar GmbH | Tous droits réservés.
Les spécifications peuvent faire l'objet de modifications sans avis préalable.
D43IP001FR-G