



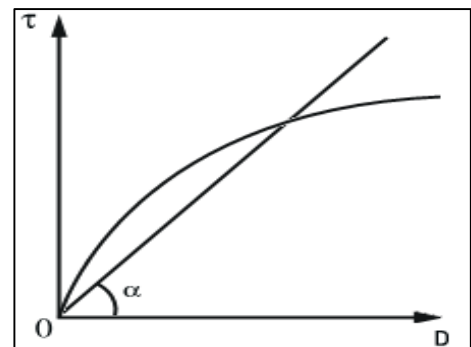
Viscositeit: Meer dan alleen de stroperigheid van een vloeistof

Volgens de definitie die we op Wikipedia lezen is viscositeit een fysische materiaaleigenschap, die de traagvloeibaarheid of stroperigheid van een vloeistof of van een gas weergeeft. Preciezer uitgedrukt: het is de eigenschap van een fluïdum die aangeeft in welke mate deze weerstand biedt tegen vervorming door schuifspanning. Zo is water een voorbeeld van een vloeistof met een lage viscositeit, honing een voorbeeld van een vloeistof met een hoge viscositeit.

Maar wat Wikipedia (en veel tekstboeken) niet duidelijk vermeldt is waarom een vloeistof weerstand biedt tegen vloeien en dus vervorming.

Er zijn diverse redenen te bedenken dat de ene vloeistof viskeuzer is dan de ander. Bijvoorbeeld door verschil in molekulgewicht of door het vormen van waterstofbruggen. Maar in veel gevallen is er meer aan de hand. Producten zoals voedingsmiddelen, verf en pasta's zijn zeer complex van aard. Behalve bovengenoemde oorzaken is er ook sprake van vulmiddelen, mengsels van grondstoffen en fysieke netwerken.

Wanneer de viscositeit van een monster met een goed gedefinieerd rotatiemeetsysteem wordt gemeten, bij verschillende snelheden, wordt niet slechts een getal maar een reeks waarden gekregen. Deze waarden geven niet alleen een inzicht in de structuur van de vloeistof, maar ook of er goed is gemengd, voldoende gelagerd is of dat de juiste mengverhoudingen zijn gebruikt.



Nevenstaande grafiek maakt in een klap ook duidelijk dat de keuze van omstandigheden bepalend zijn voor het resultaat. Het kan zijn dat de viscositeit van 2 monsters identiek is, maar wat als u de omstandigheden verandert ?

Viscositeit kan dus een antwoord geven op de vraag waarom uw product zich niet gedraagt zoals u dat verwacht. Om hier achter te komen is er een reeks instrumenten en hulpmiddelen ontwikkeld. Een aantal daarvan laten we graag aan u zien.

Rheomat: Voortzetting van Mettler en Contraves techniek

Rheomat	LS400	Ultrasensitieve, low shear rheometer
	RM300 / RM200	Wide range R&D rheometer / R&D rheometer
	RM100 / First RM	QA viscometer / Basic viscometer
	CP, RT & ST serie	Accessoires voor temperatuurbelijning

Schott: Transparante viscositeit met vertrouwde Ubbelohde systemen

Schott	ViscoClock / AVS	Ubbelohde systemen
	Ubbelohde	Viscometers

Brookfield: Bidirectionele viscositeit : Textuuranalyse

Brookfield	CT3	Texture Analyzer
------------	-----	------------------

CAD: Keiharde rheologie van beton- en cementsystemen

CAD	RheoCAD	Rheometer voor beton en cement
	MLX mixer	Gestandaardiseerde menger voor industrie en productontwikkeling

Wiltent Instrumenten



Rheomat rheometers en viscometers volgens rotatieprincipe

Rheomat LS 400

De Low Shear 400 is de langverwachte opvolger van de veelgeroemde en geciteerde Contraves Low Shear 30 en Low Shear 40. Het is een rheometer volgens het Couette principe waarbij de spindel stilhangt en de meetcup rondraait volgens vooraf ingestelde snelheden. Het uiterst nauwkeurige instrument meet viscositeiten van zeer laag-viskeuze vloeistoffen (en gassen) bij lage shear-rates.

LS 400 gebruikt precies dezelfde meetsystemen als Contraves LS30 en Contraves LS40. De gebruikte meetsystemen van de LS400 zijn zelf zeer klein en het monsterverbruik is derhalve dan ook zeer laag: 1ml voor systeem 2T2T en slechts 0.5 ml voor systeem '11'.

De Rheomat LS400 gaat verder waar andere rheometers of viscometers stoppen en is een alternatief voor Ubbelohde doorstroom viscometers !



Toepassingsgebieden:

- Voedingsmiddelen zoals toegepast als sondevoeding, voor babies of voor geriatrische patienten moeten gemakkelijk vloeien. Hierbij speelt contacthoek en viscositeit een grote rol. Doorgaans streeft men naar viscositeiten lager dan 30 cP.
- Zeewater verschilt weinig in viscositeit met gewoon water. Bepaalde micro-organismen scheiden een bepaalde component uit ter verdediging. Dit leidt tot een toename van de viscositeit juist buiten de cel. Deze minimale viscositeitsverandering is alleen met een uiterst gevoelig instrument te meten.
- Veel onderzoeken zijn er naar de invloed van geneesmiddelen en/of drugs op de viscositeit van bloed. Zowel viscositeit als stroming in bloedvaten begeeft zich op een nivo dat alleen maar met een Contraves LS30 of LS40 kan worden gemeten.
- Voor veel koffieproducenten is viscositeit van de uitstromende hete koffie van belang. Zowel bij volautomatische doseerprocessen als bij de beleving van de consument.

Rheomat RM 300

De RM 300 is de opvolger van de bekende Mettler RM 260 en Contraves RM 115. Van de voorgangers is het spindelstelsel bewaard gebleven. Motor en electronica zijn geheel gemoderniseerd. Instrument kan zowel stand-alone als met software worden bediend.

Ook is de ST100 thermostaat standaard behouden. Hiermee kunnen extreem nauwkeurige rheologische metingen worden verricht onder zeer goed gecontroleerde temperatuur.

Ook het spindel hangstelsel is hetzelfde gebleven. U kunt uw oude spindels dus nog steeds gebruiken terwijl u over een mechanisch en elctronisch veel beter instrument kan beschikken.

RM 300 is ook uitstekend te combineren met een CP1 / CP100 Peltier gestuurde Cone-plate standaard of een RT3 / RT300 oven.

De CP1 en CP100 is geschikt voor een grote variëteit aan cone geometrieën in een temperatuurgebied van 5 – 60°C resp. 80 °C. De RT300 oven heeft een elektrische up/down motor, werkt met aluminium cups en heeft een temperatuurbereik van 200 °C resp. 300 °C .



Wiltent Instrumenten



Overige Rheomat modellen – moderne electronica en altijd met Pt-100 sensor

Rheomat rheometers zijn voorzien zeer moderne opto-electronische motorsturing en electronica. Kenmerkend is de solide bayonetskoppeling voor de spindels en de standaard aanwezige Pt-100 sensor. Moderne software zorgt voor een gemakkelijke bediening van het instrument en voor een professionele dataweergave en –analyse. Maar de instrumenten kunnen ook stand-alone werken, al dan niet voorzien van printer.

Voor R&D is er de RM200, een uitstekend instrument voor ontwikkelingswerkzaamheden dat voor een zeer aantrekkelijke prijs wordt aangeboden. Voor kwaliteitscontrole is er de RM100. Kwalitatief vergelijkbaar met de RM200 maar gereduceerd in functionaliteit. Voor eenvoudige viscositeitsmetingen is er de First RM. Alle instrumenten zijn te combineren met bovenstaande thermosteereenheden en met een schier eindeloze reeks met meetlichamen.

Rheomat	Aantal snelheden	Bereik RPM (1/min)	Bereik koppel (mNm)	Viscositeitsbereik ASTM 2555 (cP)	Viscositeitsbereik ISO 3219 (cP)	Shear-rate bereik ISO 3219 (1/s)
First RM	21	0,3 - 250	0,05 - 10	3 – 156 x 10 ⁶		
RM100	34	0,3 – 1.500	0,05 - 30	3 – 470 x 10 ⁶	1 – 42 x 10 ⁶	0,05 – 4.800
RM200	Traploos	0,3 – 1.500	0,05 - 30	3 – 470 x 10 ⁶	1 – 42 x 10 ⁶	0,05 – 4.800
RM300	Traploos	0,1 – 1.500	0,05 - 30			0,02 – 21.000
LS400	Traploos	0,1 – 1.00	0 - 0,006	0,0018 – 19.000 met LS400 systeem		0,12 - 131

Accessoires voor de RM series

Rechts (1):
CP-100 Peltier verwarmingseenheid voor Cone-Plate metingen

Rechts (2):
RT-300 oven, voor metingen in aluminium cups

Middenonder:
Een koffer met MS-R ankerspindels en meetcups

Rechtsonder:
RM200 rheometer, met Pt-100 en bayonet spindelkoppeling



Leverbare meetsystemen

- ASTM / ISO 2555
- MS-DIN / ISO 3219
- MS-R 1-5
- MS-BV 1 – 1000
- MS-C
- Cone-plate
- Specifiek / maatwerk



Wiltent Instrumenten



Schott: Transparante viscositeit met vertrouwde Ubbelohde systemen

De viscositeit van Newtonische vloeistoffen kan uiterst precies worden bepaald met capillair viscometers. Deze methode meet de tijd die nodig is om een vastgesteld volume door een capillair te laten stromen. Als de dimensies precies bekend zijn (bv lengte en diameter) kan uit de doorstroomtijd de viscositeit worden berekend.

Met een gecalibreerd capillair is de viscositeit eenvoudig te berekenen. Het is slechts de capillair constante vermenigvuldigd met de doorstroomtijd. Ofwel : $\eta = k \times t$.

Het meten van viscositeit kan aan een veelheid aan vloeistoffen gebeuren. In het algemeen betreft het heldere vloeistoffen, al dan niet verdund, zoals die bij polymeren.

Capillair viscometrie vindt toepassingen in een grote variëteit aan vloeistoffen en oplossingen van zowel biologische als industriële aard. Afhankelijk van de aard van de vloeistof (bv viscositeit, kleur) is een geschikt capillair voorhanden.

Viscositeit is extreem gevoelig voor temperatuur. Een afwijking van 6 - 8 % per graad Celsius is zeer gebruikelijk. Schott heeft dan ook een serie thermostaatbaden ontwikkeld die aan de hoogste temperatuurnauwkeurigheidseisen voldoen.

Belangrijkste uitvoeringen

ViscoClock De ViscoClock is een gunstig geprijsde model op het gebied van automatische viscositeitsmeters. De ViscoClock is een elektronische tijdmetingseenheid om relative en absolute viscositeit te meten. Het bestaat uit een houder om zowel de viscometer (capillair) als de elektronische meetklok te bevatten. De houder bevat geïntegreerde sensoren om het passeren van de vloeistof te kunnen waarnemen. Het grote LCD display maakt het aflezen van de waarde gemakkelijk.

Het gebruik:

De ViscoClock is ontworpen voor een Ubbelohde viscometer, een Micro-Ubbelohde viscometer of een Micro-Ostwald viscometer van SCHOTT Instruments. De ViscoClock meet automatisch de doorlooptijd van temperatuur gestabiliseerde vloeistoffen in een temperatuurgebied van -40 °C to 150 °C.

Materiaalgebruik:

PPA en PP. Hiermee is het bestendig tegen een groot deel van de gebruikelijke oplosmiddelen.



AVS 370 Het nieuwe systeem AVS 370 is een flexibel en uitbreidbaar systeem. Van 1 tot maximaal 8 viscometers. En ondanks dat toch erg gebruiksvriendelijk. Geschikt voor zowel hoge als lage viscositeit van Newtonische vloeistoffen en oplossingen.

Uniek aan dit systeem is dat het zowel metingen kan verrichten volgens de 'zuigmethode' als 'doordrukmethode'. Door deze 2-weg methode wordt de wachttijd bekort en kan er sneller en efficiënter worden gewerkt.



Vanzelfsprekend kan de AVS 370 worden uitgebreid met Windows software. Door de AVS 370 te combineren met de Schott Titronic automatische buretten kan via het 'Daisy Chain Link' systeem elke (reinigings)vloeistof naar de viscometer worden gebracht en gehaald.

Wilten Instrumenten



AVS 470

De volautomatische werkende AVS 470 biedt alles voor zeer precies en reproduceerbaar meten van viscositeit. De micro-electronica bevat alle noodzakelijke programmerings- en rekentaken, gevoed via een extern toetsenbord. Een printer is optioneel. Dat alles op een kleine werkruimte.

Voorwaarde voor correct en reproduceerbaar werken ligt in het thermostaatbad. Hier is een CT53 afgebeeld dat aan alle voorwaarden voldoet.

Het systeem is eventueel uit te breiden met AVS 270, een automatisch werkend reinigingssysteem. Dit vult en vervangt de ene vloeistof voor de andere in het capillair.



Kies het juiste capillair :



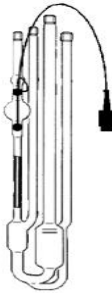



Er zijn talloze verschillende viscometers beschikbaar. De keuze is afhankelijk van de norm en viscositeit. Daarnaast kunnen er bijzondere omstandigheden optreden. Voor niet transparante vloeistoffen heeft Schott de TC capillairen ontwikkeld. Deze werken op basis van warmteverschil tussen vloeistof en lucht. Hiermee kan precies worden vastgesteld hoe devloeistof door het capillair loopt. Ook voor schuimende vloeistoffen, bv zeepoplossingen, zijn er geschikte viscometers.

Criteria

- DIN of ISO norm
- Te verwachten viscositeitsrange
- Aard van vloeistof / oplossing

Vloeistof	Viscometer
Transparante vloeistof	Ubbelohde / Micro-Ubbelohde
Opake vloeistof	TC - Ubbelohde
Schuimende vloeistoffen	Ostwald / Micro-Ostwald / Cannon-Fenske
Vloeistoffen met vluchtige bestanddelen	Ostwald / Micro-Ostwald / Cannon-Fenske
Geringe hoeveelheden	Micro-Ubbelohde
Hoge / lage temperatuur	Ubbelohde / Micro-Ubbelohde / TC - Ubbelohde

Uitvoeringen :

					
Standaard Ubbelohde	Automatische reiniging	Ubbelohde met TC-sensor	Ubbelohde voor verdunningen	Cannon - Fenske	Ostwald

Wilten Instrumenten



Brookfield CT3: Bidirectionele viscositeit - Textuuranalyse

Wat is textuuranalyse en waarom zouden we het willen meten ?

Oorspronkelijk was textuuranalyse ontwikkeld in de voedingsmiddelenindustrie om subjectieve informatie van gebruikers (consumenten en professionele panels) te kunnen standaardiseren met een mechanische methodiek. Termen als zachtheid, hardheid, breekbaarheid of weerstand tegen vervorming hebben in veel gevallen een mechanische component. Dit is het met een kracht- / afstandsopnemer vast te stellen.

Vanuit de mechanica waren deze instrumenten natuurlijk al veel langer bekend. Maar de voedingsmiddelenindustrie stelt aangepaste eisen. De instrumentatie moet namelijk lichamelijke sensorische gegevens weten na te bootsen. Hiervoor zijn in de loop van de tijd talloze verschillende (soorten) meetlichamen ontwikkeld.

De meetlichamen variëren in vorm en grootte. De meest bekende zijn cylinders, kegels en pennen. Maar ook complete `extrusiecellen`, snij- en hakplaten en grijpers voor trektesten zijn er ontwikkeld.

Textuurapparatuur werd zodoende een bekend begrip in de wereld van o.a. bakkerijen, desserts, (slag)room, puree, gelatine en kaas.

Maar daar is het niet bij gebleven. Textuur komt ook buiten de `Food` wereld voor. Denk maar aan andere consumentenproducten als cosmetica, farmaceutica, verpakking, verzorgingsproducten en zelfs kleefmiddelen.



Tot voor kort was alle apparatuur bekend onder de naam `Stevens`. Ook vandaag nog is dit een begrip wereldwijd. Maar de oude Stevens apparatuur was weliswaar beroemd maar ook qua technologie sterk verouderd. In 2008 heeft Brookfield de apparatuur werkelijk volledig vernieuwd en van gemakkelijke software voorzien. De standaardversie van de CT3 heeft in vergelijking met de oude `Stevens` apparatuur:

- Volledig nieuw motorontwerp met veel nauwkeuriger en reproduceerbare werking
- Geïntegreerde moderne electronica
- Tweerichtingen analyse (voor bi-directionele metingen)
- Ingebouwde standaardmethodes
 - Compressie-, tensie- en TPA-tests
 - Gelatinetest
 - Cyclus
- Ingebouwde berekeningen
 - Maximale kracht
 - Totale arbeid
 - Kracht bij einde afstand
- Grotere werkruimte

Ondanks de vernieuwingen zijn de meetlichamen van de `Stevens` en de `QTS` bruikbaar op de CT3.

Van de CT3 zijn de volgende Loadcell varianten leverbaar: 100 g, 1000 g, 1500 g, 4500 g, 10 kg, 25 kg en 50 kg.

De CT3 is zeer competitief geprijsd. Van 100 g t/m 10 kg hebben dezelfde prijs. Vanaf 25 kg geldt een kleine opslag.

Wilten Instrumenten



Software

De prestaties van de Brookfield CT3 komen tot hun volste recht wanneer het systeem wordt gebruikt met Texture Pro CT software. Deze gebruiksvriendelijke software geeft toegang tot aansturing, dataverwerking, grafische representatie en analyse van de meetgegevens.

De gebruiker kan voorgeprogrammeerde compressie-, tensie- en TPA-tests uitvoeren of zelf tests programmeren. Tests kunnen worden ingesteld op Distance, Load en %-Deformation. De snelheid, hold-time, trigger load, # cycles zijn naar eigen inzicht te programmeren.

Tot de analysemogelijkheden behoren o.a.:

Hardness, Total & Recoverable Work & Deformation, Adhesiveness, Stringiness, Spread ability, Resilience, Gumminess, Chewiness, Fracture, Stress/strain, Modulus,...

Van een standaard instrument voor kwaliteitscontrole is de oude `Stevens` opgewaardeerd tot een volwaardige softwaregestuurde R&D-texture analyzer. Maar ook zonder software is de Brookfield CT3 een instrument dat in deze prijs categorie zijn gelijke niet kent en door de eenvoudige bediening overal inzetbaar is.

Applicaties:

De Brookfield Texture Analyzer is voor een veelheid aan analyses in te zetten. Zowel in de Food sector als in de non-Food. Hieronder staan een aantal voorbeelden. Van veel toepassingen zijn er Application notes beschikbaar. Brookfield stelt deze graag ter beschikking als startpunt voor uw eigen ontdekkingen.

Gebruik de Texture Analyzer bijvoorbeeld ook als een `gewone` rheometer te kort schiet bij te viskeuze materialen zoals pasta's. En gebruik het met name als u informatie wilt hebben over indringing en uittrekken. Dus **bi-directionele** informatie van uw monsters.

Food Applications		Non-Food Applications	
<ul style="list-style-type: none"> • Biscuits • Boter • Brood • Cakes • Candy bars • Chocolade • Chips • Crackers • Diervoeding • Frites • Fruit • Gels / Gelatine 	<ul style="list-style-type: none"> • Kaas • Kaasspread • Koekjes • Margarine • Pudding • Puree • Snacks • Snoep • Surimi • Vlees (Producten) • Zetmeel 	<ul style="list-style-type: none"> • Asfalt • Bodygels • Cosmetica • Cremes • Gom • Kaarsen • Kleefmiddelen • Pakkingen • Personal Care • Polymeren 	<ul style="list-style-type: none"> • Schuimen • Siliconen • Sponzen • Verf • Verpakking • Vetten • Wasmiddelen • Wax • Zeep • Zuigerweerstand

Nieuw in 2010: Hulpmiddelen voor krachtmetingen aan spuiten en voor tablethardheid en –dissociatie

Rekenparameters :

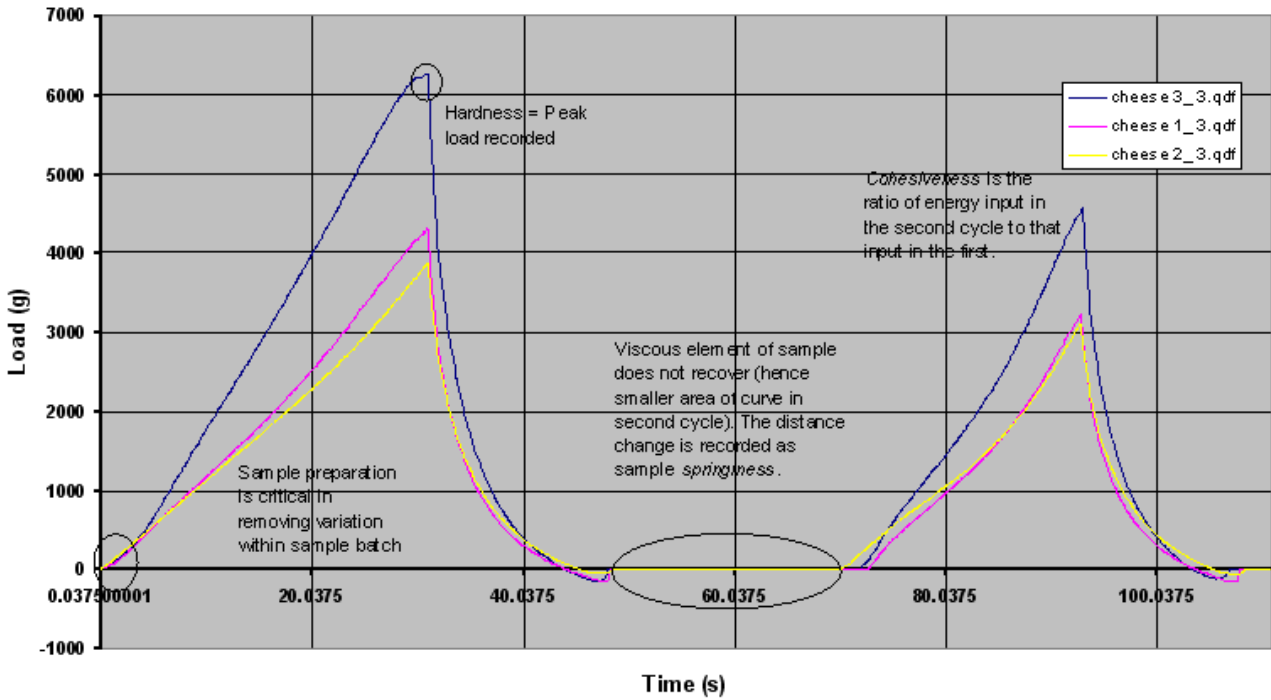
<ul style="list-style-type: none"> • Adhesiveness • Breaking Point • Burst Strength • Cohesiveness 	<ul style="list-style-type: none"> • Consistency • Elasticity • Firmness • Fracturability 	<ul style="list-style-type: none"> • Gel Strength • Hardness • Pliability • Relaxation 	<ul style="list-style-type: none"> • Ripeness • Spreadability • Tackiness • Yield Point
--	---	--	---

Wiltent Instrumenten

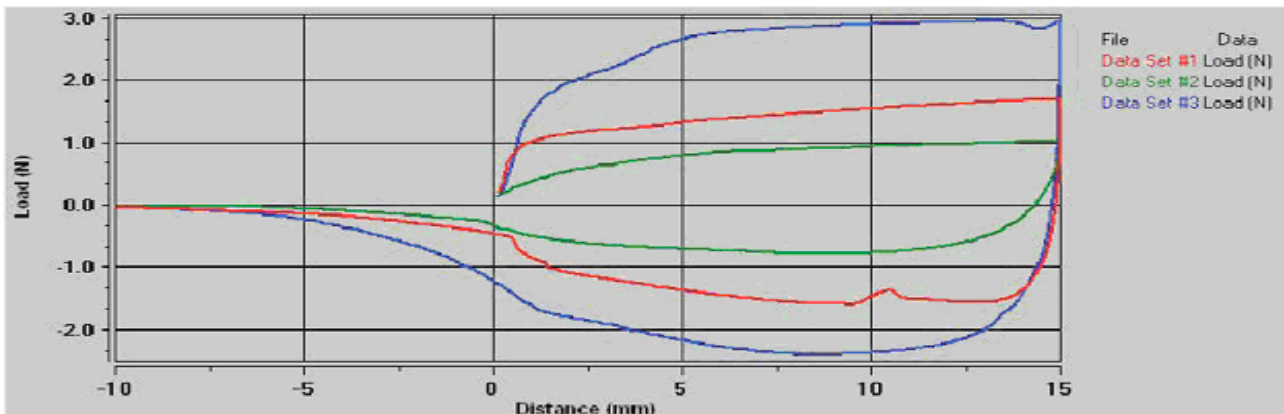


Voorbeelden van grafiek en berekening :

TPA Analysis of Prepared Cheese Cylinders Load v Time



Test Data for 3 Yogurt Samples Using the Back Extrusion Method





Voorbeelden van accessoires :



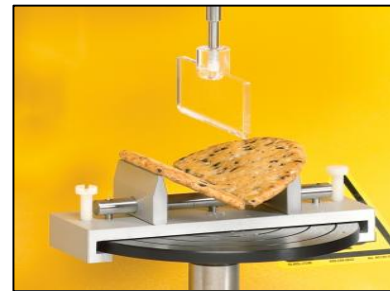
Adjustable vice jig



Small scale shear blade



Extrusion Cell



Snap Test



Ottawa Cell



Dual Grip Assembly



Cylinder Probe



Bloom Jar

Wilten Instrumenten



CAD: Keiharde rheologie van beton- en cementsystemen

Analyse van verhardend beton en specie

Een belangrijke vraag voor het verwerken van beton en cement is hoe het hardingsproces verloopt. Hoe lang blijft het beton verwerkbaar en treedt er geen valse verharding op? CAD biedt verschillende instrumenten aan om dit proces te onderzoeken.

Een zeer krachtig instrument om het verharden te meten is de RheoCAD 400. Het instrument heeft verwantschap met de meer bekende laboratoriumrheometers maar is uitgerust met een veel krachtiger motor, een zeer gevoelige koppelmeter met een zeer breed meetspectrum en verschillende meetlichamen. Met dit instrument kan het complete vloeigedrag (viscositeit) van beton onder verschillende condities in de tijd worden gemeten.

Voor reproduceerbaar mengen heeft CAD de MLX40-D, een professionele menger ontwikkeld waarmee secuur en objectief mengonderzoek kan worden verricht.

RheoCAD 400

De CAD rheometer is een volledig vernieuwde versie van het bekende toestel van Legrand. De belangrijkste verbeteringen liggen op het gebied van nauwkeurigheid, motorvermogen en computerbesturing.

Het instrument heeft een breed toepassingsgebied – van laag viskeuze Newtonische vloeistoffen, tot gels, geconcentreerde pasta's met zeer hoge yield stress. In cementapplicaties wordt niet alleen het vloeigedrag geanalyseerd maar zelfs de inductieperiode tot het begin van uitharding. Met de beschikbare accessoires kan beton met kiezelgroottes tot maar liefst 40 mm worden bestudeerd.

Kenmerken RheoCAD 400

Motor:

1,5 kW DC motor met elektronische snelheidscontrole voor 0,1 to 300 rpm. Het maximale koppel bedraagt maar liefst 1500 Ncm. De ondergrens ligt op 4 Ncm bij een resolutie van 0,1 Ncm. De koppelmeter is uitgevoerd met anti-trillingslagers.

Overbrenging:

De motorenergie wordt aan de roerder overgedragen door een getande riem en een vertragsbak. Het roersysteem is planetair uitgevoerd. Om de planetaire bewegingen correct te kunnen uitvoeren is er bijzondere aandacht besteed aan lagering en uitlijning van de bewegende delen.

Meng- en roersystemen:

Standaard komt de RheoCAD 400 met een dubbelwandige thermosteerbare mengkom. Diverse roerders worden geleverd met verschillende geometrie waaronder bladroerders, ankers, Archimedes schroef, etc. Voor elk soort mengproces is voorzien in een gepaste schroef.

Concurrerende systemen:

RheoCAD 400 onderscheidt zich van de concurrentie door de veel nauwkeuriger koppelmetering en de uitgekende mengmogelijkheden. De motor beschikt over meer vermogen en standaard is de RheoCAD 400 voorzien van meer accessoires. Daarbij is de RheoCAD een stuk economischer geprijsd. RheoCAD wordt onder meer gebruikt door Lafarge Ciments Rechercher, Universiteit van Brussel en Ital Cementi Group.





CAD MLX40-D

De CAD MLX40D is een standaard menger voor mortel en pasta's en wordt door veel vooraanstaande cementproducenten gebruikt. Het komt als automatische of handbediende 5 liter mixer met een mengcapaciteit van 250 ml tot 3500 ml. De roerder is planetair uitgevoerd. De MLX40-D is ontworpen naar vele internationale normen zoals ASTM C 305 en EN 196.

Kenmerken:

- De aanpasbare planetaire beweging kan worden gebruikt voor mengvolumes van 0.25 to 5 liter (mengkommen en roeders kunnen op maat gemaakt worden).
- De microprocessor kan verscheidene mengprogramma's opslaan. Besturing kan op maat gemaakt worden.
- Roersnelheid wordt met stappenbesturing geregeld.
 - Roersnelheid 140 +/- 5 of 285 +/- 10 rpm
 - Planetaire snelheid 62 +/- 5 of 125 +/- 10 rpm

