



MATERIAAL MUNTEN BOEK



PROMOLDING
CREATING | POLYMER | SOLUTIONS

Introductie

Velen kennen de materiaalmunt van Promolding al jaren. Sommigen hebben zelfs een ware collectie!

Promolding heeft de Materiaalmunt geïntroduceerd als hulpmiddel voor productontwerpers en -ontwikkelaars. De Materiaalmunt is een schijfje met vijf verschillende driehoeken met een verschillende dikte en oppervlakte textuur waarmee een goede indruk te krijgen is van het uiterlijk en gevoel van allerlei verschillende polymeren.

Bij elke Materiaalmunt hoort een document waarin een overzicht van toepassingen, mechanische eigenschappen, chemische resistentie, smeltpunten en verwerkingsmethodes zijn samengevat.

Van meer dan 40 verschillende materialen zijn alle specificaties, toepassingen en eigenschappen gebundeld in het ***Promolding Materiaalmuntenboek***.

De munten zijn nog steeds verkrijgbaar. U kunt deze aanvragen via www.promolding.nl/materiaalmunt. Uiteraard is de informatie per materiaal ook op de website van Promolding beschikbaar.

Wij wensen u veel profijt van deze materiaal informatie.

Met vriendelijke groet,

Promolding BV

Inhoud

ABS	4	PES	26
ABS/PA6	5	PETG	27
Bamboe	6	PHB	28
Carbon Nanotubes	7	PLA	29
COC	8	PMMA	20
Hout	9	PMP	31
FEP	10	POM	32
HDPE	11	PP	33
LCP	12	PPS	34
LDPE	13	PPSU	35
LLDPE	14	PS	36
PA 4.6	15	PSU	37
PA6 Nanocomposiet	16	PVC	38
PA11	17	PVDF	39
PA12	18	SBC	40
PA66	19	SMMA	41
PAA	20	TPE-E	42
PBT	21	TPE	43
PC	22	TPO	44
PC/ABS	23	TPU	45
PEEK	24	TPV	46
PEI	25		

Amorfe thermoplast; in vele uitvoeringen beschikbaar; zowel zuiver als in blends (PC/ABS, PA/ABS, PVC/ABS)

Specifieke eigenschappen

Dichtheid: 1,03 - 1,07 g/cm³

Mechanische eigenschappen:

Stijf, taai, ook bij lage temperaturen. Relatief hoge hardheid bij goede krasvastheid. Hoge slagvastheid en kerfslagvastheid.

Thermische eigenschappen:

Goede warmtebestendigheid, toepasbaar van -45°C tot +85°C, soms zelfs tot +100°C. In speciale uitvoering ook vlamdovend.

Kleur/oppervlakte

- Is door de butadien niet transparant. Naturelkleur is gelig-wit opaak.
- In bijna alle kleuren in te kleuren; met hoge oppervlakte glansgraad.
- Er is ook transparant ABS op de markt, maar dit is eigenlijk een iets ader copolymeer: MABS

Verwerking

- Goed spuitgietbaar;
- Goed verlijmbaar middels oplosmiddellijmen of 2-componentenlijmen;
- Goed lasbaar middels diverse lastechnieken; verlasbaar met PMMA;
- Bedrukbaar (tampon, folie, zeefdruk)
- Speciale typen galvaniseerbaar (vernikkelen, verkoperen, verchromen)

Toepassingen

- Automobiël: onderdelen zoals dashboards, sierlijsten, stuurkolomafdekking, stoelen, zitschalen, kastelementen, armleggers.
- Behuizingen en bedieningsdelen voor radio, televisie, telefoon, foto- en video apparatuur, computers.
- Behuizingdelen voor stofzuigers, koffiezetapparaten, keukenmachines, badkameraccessoires.
- (technisch) speelgoed, kofferschaaldelen, ontbijtborden, drinkbekers.

ABS/PA6 is een mengsel (blend) van acrylonitril-butadien-styreen en polyamide 6. Het is een voorbeeld van een mengsel van een amorf polymeer en een semi-kristallijn polymeer, waarbij de voordelen van beide typen polymeren gecombineerd kunnen worden. Omdat ABS en PA6 niet op moleculaire schaal mengen vormt het een tweefasen systeem, wat ook de specifieke eigenschappen bepaald. Om de morfologie van het mengsel te stabiliseren en de adhesie tussen de twee fasen te verbeteren worden er compatibilisers toegevoegd. Deze kunnen bestaan uit ABS/PA6 copolymeren, die gevormd worden tijdens reactieve extrusie. De morfologie is bij voorkeur die van gedispergeerd ABS in een continue PA6 matrix, zodat het mengsel profiteert van het hoge smeltpunt en de goede chemische resistentie van de polyamide, terwijl ABS zorgt voor minder vochtopname. Door de geoptimaliseerde morfologie en hechting kan de impact sterkte van deze blends zeer hoog zijn.

Specifieke eigenschappen

Dichtheid: ca. 1.07 g/cm³.

Mechanische eigenschappen:

Modulus droog ca. 2 GPa (1,6 GPa geconditioneerd). Zeer hoge slagvastheid, ook bij lage T.

Thermische eigenschappen:

Tg ABS ca. 110 °C, Tm PA6 ca. 225 °C. Weinig vervorming boven de Tg van ABS door de PA6 fase.

Chemische resistentie:

Goede resistentie tegen o.a. benzine, olie, alcoholen, oplosmiddelen en basen, minder tegen zuren.

Kleur/oppervlak

- Crème wit, niet transparant. Vrij mat oppervlak, en zeer geschikt om mat getextureerde oppervlakken te creëren.

Verwerking

- Zeer goed spuitgietbaar, en goed te lakken.

Toepassingen

- Automobielen: Onderdelen voor dashboards, overige interieur delen zoals airbag afdekpanelen, radiobehuizingen en exterieur onderdelen zoals bumpers en spoilers
- Motorfietsen: kuiponderdelen
- Gereedschappen: behuizingen van grasmaaiers, boormachines, etc.
- Sportartikelen: skibindingen, skate-beschermers

Bamboe vezels kunnen goed gebruikt worden om de stijfheid van polymeren te verhogen, en zo glasvezels of minerale vulstoffen te vervangen. Het aantal polymeren dat versterkt kan worden met natuurlijke vezels zoals bamboe is beperkt door de temperatuur bestendigheid van de vezels.

Polypropyleen is één van de meest interessante polymeren om te versterken met biologische vezels, omdat het een stijf en zeer lichtgewicht materiaal oplevert. Bamboe vezels hebben een aantal voordelen ten opzichte van glasvezels en mineralen: ze hebben een veel lagere dichtheid, ze zijn CO₂ neutraal en hernieuwbaar te produceren, en aan het eind van de levenscyclus van het product is het materiaal zowel te recycleren als volledig te verbranden waarbij de energie teruggewonnen kan worden.

Specifieke eigenschappen

Dichtheid: rond 1,0 g/cm³, zelfs met hoge vezelgehaltes.

Mechanische eigenschappen:

Modulus tussen 2.5 en 5 GPa, treksterkte 30-45 MPa. Rek bij breuk 1,5-5 %. De waarden zijn afhankelijk van het vezelgehalte en het matrix type.

Thermische eigenschappen:

Smeltpunt 170 °C, HDT ca. 150 °C.

Chemische resistentie:

Goed bestand tegen vocht, verder ook de goede chemische resistentie van polypropyleen.

Kleur/oppervlak

Natuurlijk heeft het een lichtbruine kleur, maar toch is het goed in te kleuren in vele kleuren. Het kan ook (semi) transparant ingekleurd worden om de vezelstructuur te laten zien.

Verwerking

Goed te spuitgieten door de goede vloeï, maar de vezels kunnen niet goed tegen temperaturen boven 200 °C.

Toepassingen

Elke toepassing waarin polypropyleen met talk of lage hoeveelheden glasvezel gebruikt wordt zou in aanmerking kunnen komen om te vervangen door bamboe-gevuld PP.

Enkele suggesties:

- behuizingen van apparaten,
- onderdelen voor meubels,
- vloer, wand, en plafondsysteem,
- gevelbekleding,
- interieuronderdelen en dashboardcomponenten voor auto's
- tuin- en straatmeubilair

Koolstof nanobuizen (carbon nanotubes) hebben zeer bijzondere eigenschappen, waaronder een uitstekende elektrische geleiding. Door de hoge aspect ratio van de buizen (de verhouding tussen de lengte en de diameter) zijn er slechts kleine hoeveelheden nanobuizen in een polymeer nodig om een geleidend netwerk te vormen. Geleidende composieten met koolstof nanobuizen zijn met veel verschillende matrix polymeren te maken, de materiaalmunt is gebaseerd op PP.

Specifieke eigenschappen

Dichtheid: door de kleine hoeveelheid vulstof bijna gelijk aan het onge vulde polymeer.

Mechanische eigenschappen:

Afhankelijk van de toegevoegde hoeveelheid kan de modulus van deze composieten iets hoger zijn, en de breukrek lager. Door de kleine hoeveelheden die nodig zijn voor een goede geleiding kan de invloed op de eigenschappen veel kleiner zijn dan in roet (carbon black) of RVS vezel gevulde compounds.

Elektrische eigenschappen:

Afhankelijk van de hoeveelheid en de verdeling van de nanobuizen is de mate van geleiding in te stellen van voldoende voor ESD toepassingen (1014-105 Ohm) tot geschikt voor EMI afscherming (105-1 Ohm). Hierdoor zijn geleidende coatings overbodig.

Kleur/oppervlakte

Kleur altijd zwart. Oppervlakte is gladder dan van geleidende materialen met RVS vezel door de kleinere deeltjes.

Verwerking

Afhankelijk van het matrixpolymeer: in principe op dezelfde manier spuitgietbaar als het onge vulde polymeer, hoewel de viscositeit iets hoger kan zijn dan van het onge vulde polymeer. Nanobuizen zijn echter moeilijk te verdelen in polymeren.

Toepassingen

Elektrisch geleidende nanocomposieten met koolstof nanobuizen kunnen worden toegepast in producten die beschermd moeten worden tegen elektrostatische ontlading (ESD) of elektromagnetische interferentie (EMI). Het kan gebruikt worden in plaats van roet of RVS vezel gevulde materialen of het kan geleidende coatings in dit soort producten overbodig maken.

Cyclisch olefine copolymeer (COC) of poly ethyleen norborneen is een amorfe polyolefine. Het copolymeer bestaat uit ethyleen eenheden en eenheden gebaseerd op het cyclische monomeer norborneen. Het is een vrij nieuw polymeer, dat perfect transparant is. Naast de transparantie is vooral de zeer goede barrière voor vocht een belangrijke eigenschap. Hierdoor is het vooral zeer geschikt voor gebruik in verpakkingen van medicijnen. Het heeft zoals de meeste polyolefines een relatief lage dichtheid. Er zijn meerdere biocompatibele types beschikbaar en het is met de meeste gangbare methoden steriliseerbaar.

Specifieke eigenschappen

Dichtheid: 1.02 g/cm³.

Mechanische eigenschappen:

Vrij hoge modulus, rond 3 GPa, sterkte rond 60 MPa. De meeste types hebben een relatief lage breukrek en slagvastheid.

Thermische eigenschappen:

T_g afhankelijk van de monomeer-ratio: tussen 70 °C en 180 °C. De HDT ligt ca. 5-10 °C onder de T_g.

Chemische resistentie:

Zeer goede resistentie tegen hydrolyse (water bij hoge temperaturen), zuren en basen. Goed resistent tegen polaire oplosmiddelen zoals alcoholen, maar slecht bestand tegen a-polaire organische oplosmiddelen zoals alkanen. Goed steriliseerbaar.

Kleur/oppervlakte

Volkomen kleurloos transparant met een zeer hoge lichttransmissie, ook in het nabije UV gebied. Het heeft een glanzend oppervlak en is goed in te kleuren met transparante (en niet-transparante) kleurstoffen. De brekingsindex is 1.53 en de dubbele breking is laag.

Verwerking

Afhankelijk van het type geschikt voor spuitgieten of (film)extrusie. De spuitgiet-types vloeien goed en kunnen voor dunne wanddiktes gebuikt worden. Hoeft meestal niet gedroogd te worden.

Toepassingen

- Medische sector: injectiespuiten, medicijnverpakkingen: zowel flessen als blister verpakkingen, microtitreerplaten
- Elektronica / optische toepassingen: gespuitsiete lenzen en prisma's voor digitale camera's en videocamera's, optische onderdelen voor CD- en DVD spelers en laser printers, LED lenzen, optische vezels, optische films voor LCD displays en touch-screens
- Verpakkingen: flesjes en blister verpakkingen, krimp film en krimp-labels

Spuitgietbaar hout is een 100% hernieuwbaar materiaal dat vrijwel volledig bestaat uit bestanddelen van hout: lignine en houtvezel. In tegenstelling tot de meeste hout-polymeer composieten bevat het dus géén op aardolie gebaseerd polymeer. Lignine is één van de hoofdbestanddelen van hout, naast cellulose, en is een bijproduct van de winning van cellulose uit hout voor de papierindustrie. Uit lignine is een thermoplastisch materiaal geproduceerd dat als matrix functioneert, en gevuld is met houtvezel. Door een hoog gehalte aan houtvezels te gebruiken is een hoge stijfheid bereikt, vergelijkbaar met traditionele glasge vulde materialen.

Hoewel spuitgietbaar hout geheel uit biologische materialen bestaat, is het materiaal is goed waterbestendig en kan voor buitentoepassingen ingezet worden.

Specifieke eigenschappen

Dichtheid: ca. 1,4 g/cm³

Mechanische eigenschappen:

Modulus 6-7 GPa, treksterkte rond 60 MPa.

Rek bij breuk ca. 1,3 %

Thermische eigenschappen: glasovergang rond de 60 °C, boven die temperatuur vervormt het makkelijk.

Chemische resistentie:

Goed bestand tegen vocht. Het degradeert niet snel bij buitengebruik, maar is bij hogere temperatuur wel composteerbaar.

Kleur/oppervlakte

Natuurlijk heeft het een bruine kleur. Toch is het is ook heel goed in te kleuren in vele kleuren waaronder groen en rood tinten.

Verwerking

Goed te spuitgieten in verschillende diktes, goede vloeit.

Toepassingen

Spuitgietbaar hout is door de lage krimp goed te verwerken in zowel dunwandige als dikwandige producten. Door de hoge stijfheid zijn behuizingen van allerlei apparaten een goede toepassing. Er zijn al toepassingen in behuizingen van speakers, waarbij het natuurlijke materiaal hoogglans is gelakt.

Gelakt kan het ook toegepast worden in bijvoorbeeld onderdelen van dashboards en handvatten.

- Bouw: dak/wand shingles, vloerdelen en plinten, contactdozen
- Overige toepassingen: onderdelen van muziekinstrumenten, spellen, speelgoed, elektronica, horloge kasten.

Gefluorideerd ethyleen-propyleen

FEP staat voor gefluorideerd ethyleen propyleen. Het is een copolymeer van tetrafluor etheen en hexafluor propeen. Er zijn dus geen waterstof atomen aanwezig in het molecuul, deze zijn allemaal vervangen zijn door fluoratomen. De eigenschappen zijn vergelijkbaar met PTFE, een volledig gefluorideerd polyethyleen, dat beter bekend is onder de (merk)naam Teflon. FEP is een spuitgietbaar type Teflon, met dezelfde gunstige eigenschappen als PTFE, maar beter te verwerken. PTFE kan niet in de smelt verwerkt worden, omdat het een extreem hoog smeltpunt heeft: hoger dan de degradatie temperatuur. FEP heeft ten opzichte hiervan een lager smeltpunt, waardoor het als smelt te verwerken is met de gebruikelijke technieken zoals spuitgieten. Doordat het alleen koolstof en fluor atomen bevat, heeft FEP een extreem goede chemische en UV resistentie, beter nog dan PVDF, omdat daarin slechts de helft van de waterstofatomen is vervangen door fluor.

Specifieke eigenschappen

Dichtheid: ca. 2.15 g/cm³, erg hoog door de zware fluoratomen!

Mechanische eigenschappen:

Modulus vrij laag, ca. 600 MPa. Zeer hoge slagvastheid, ook bij extreem lage temperaturen.

Thermische eigenschappen:

Smeltpunt ca. 265 °C. Gebruikstemperaturen van -270 °C (!) tot circa +205 °C.

Chemische resistentie:

Extreem goede chemische resistentie tegen alle oplosmiddelen, sterke basen en sterke zuren. Onbrandbaar. Zeer goed bestand tegen UV, zonlicht en ozon.

Kleur/oppervlak

Semi-transparant, kleurloos. Zeer lage oppervlakte-energie.

Verwerking

Spuitgieten, extrusie, blaasvormen, poedercoaten, ect.

Toepassingen

- Laboratorium producten: slangen, kranen, reageerbuizen, flessen, reactievaten, filters, afsluitringen, monsterbuisjes
- Industrie: chemisch resistente binnenbekleding van buizen en reactoren, pompen, kleppen
- Elektronica: kabelmantels, coaxiale kabels, thermokoppels
- Energiesector: warmtewisselaars, folies voor zonnecollectoren,
- Lucht- en ruimtevaart: kabelmantels

Polyethyleen is zowel het polymeer met de eenvoudigste structuur als één van de meest veelzijdige polymeren. Het bestaat uit CH₂ eenheden, maar zelfs met deze eenvoudige basisstructuur kan een grote diversiteit aan materialen gevormd worden door variaties in moleculair gewicht (MW), MW distributie, vertakkingen en co-monomeer toevoeging. Variatie in MW kan consequenties hebben voor de verwerking: ultrahog MW PE is niet smelt-verwerkbaar. Vertakkingen verlagen de kristalliniteit en leiden tot een lagere modulus, hogere taaheid en een lagere dichtheid. HDPE heeft een lage vertakkingsgraad een hoge kristalliniteit, waardoor het de hoogste dichtheid onder de PE's heeft en een relatief hoge modulus. HDPE is een populair verpakkingsmateriaal vanwege de hoge taaheid, goede resistentie tegen vetten en de voedselveiligheid (FDA goedkeuring). HDPE is een van de goedkoopste polymeren en het totale productievolume van alle PE's is het hoogst van alle polymeren.

Specifieke eigenschappen

Dichtheid: 0.94 - 0.97 g/cm³.

Mechanische eigenschappen:

Modulus van 600 tot 1500 MPa en erg taai.

Thermische eigenschappen:

T_m rond 120-130 °C. T_g < -100 °C.

Chemische resistentie:

Zeer goede resistentie tegen zuren en basen, goed bestand tegen de meeste organische

vloeistoffen. Lost bij hogere temperaturen op in aromatische en gechloreerde oplosmiddelen.

Kleur/oppervlak

Wit doorschijnend zoals PP. Kan in elke kleur ingekleurd worden.

Verwerking

Zeer goed te verwerken met spuitgieten, blaasvormen, rotatiegieten en extrusie. Sterke krimp door de hoge kristalliniteit. Lakken en lijmen moeilijk door de lage oppervlakte energie. Lassen is een uitstekende verbindingsmethode, hoewel er sommige lijmen voor PE beschikbaar zijn. Bedrukken en lakken kan na bepaalde oppervlaktebehandelingen.

Toepassingen

- Industrie: buizen, kleppen, afsluiters voor industriële vloeistoffen, flessen, vaten en tanks voor opslag chemicaliën, afvalcontainers.
- Infrastructuur: buizen voor waterleidingen en riool, gasleidingen, olietransportleidingen, geomembranen.
- Voedselsector: geblaasvormde flessen voor melk/sappen, deksels en doppen, snijplanken, kratten.
- Automobielsector: brandstoftanks en brandstofleidingen.
- Huis/tuin: afvalcontainers, buizen, vijvers, terrasplanken van hout-polymeer compounds gebaseerd op HDPE.

Vloeibaar kristallijn polymeer

Een vloeibaar kristallijn polymeer (LCP, Liquid Crystalline Polymer) is een polymeer bestaande uit relatief stijve polymeerketens dat hierdoor zowel in de smelt als in de vaste toestand een zeer hoge mate van oriëntatie heeft. Deze georiënteerde structuur geeft LCP een combinatie van zeer bijzondere eigenschappen:

- Uitzonderlijk hoge stijfheid en sterkte
- Zeer goede vloeit, zelf in heel dunne onderdelen
- Extreem lage permeabiliteit voor gassen en dampen
- Zeer lage krimp en thermische uitzettingscoëfficiënt
- LCP is inherent brandvertragend (V0).

De meeste commerciële thermo-plastische LCP's bestaan uit aromatische polyesters, meestal gevuld met glas- of koolstofvezels of mineralen.

Specifieke eigenschappen

Dichtheid: ca. 1,40 g/cm³ (ongevuld), hoger met glasvezel

Mechanische eigenschappen:

Zeer hoge stijfheid, ongevuuld al 10 GPa, met glas- of koolstofvezel nog veel hoger. Hoge sterkte, maar lage breukrek.

Thermische eigenschappen:

Zeer hoge smeltpunten, afhankelijk van het type LCP van 280 tot 350 °C.

Chemische resistentie:

Zeer goede bestendigheid tegen vele organische oplosmiddelen. Redelijk bestand tegen basen en zuren, maar bij hogere temperaturen zijn basen, zuren en methanol een probleem. Goed steriliseerbaar.

Kleur/oppervlak

Natuurlijk: crème kleur. Moeilijk in te kleuren, maar zwart en een paar andere kleuren zijn verkrijgbaar in sommige types.

Verwerking

Spuitspuitbaar in zeer dunne delen met hoge inspuitnelheden. Tevens te spinnen tot zeer sterke en stijve vezels.

Toepassingen

- Elektronica en telecommunicatie: (miniatur)connectoren, spoelen, schakelaars, chip dragers, sensoren, connectoren voor optische vezels.
- Medische toepassingen: chirurgische instrumenten, tandarts instrumenten, steriliseerbare bakjes en instrumenten, medicatie toedieningsystemen.
- Automotive: sensors, connectors and moulded interconnect devices (MID's).
- Chemische industrie: componenten voor chemische processing apparatuur en brandstofcellen.
- Voedsel industrie: non-stick industriële bakvormen.
- LCP vezels: zeilen, sportartikelen, medische apparatuur.

Lage dichtheid polyethyleen (LDPE) is het eerste type polyethyleen (ook wel polyetheen) dat gesynthetiseerd werd, in 1933. LDPE heeft meer vertakkingen dan HDPE, en de vertakkingen zijn lang. Hierdoor kunnen de moleculen zich minder goed ordenen en is de kristalliniteit lager, wat de oorzaak is van de lagere dichtheid van LDPE ten opzichte van HDPE. Door de lagere kristalliniteit is de modulus ook lager, omdat de glasovergangstemperatuur (T_g) zoals van alle PE's ver onder kamertemperatuur ligt. LDPE is hierdoor wel zeer taai, ook bij lage temperaturen. LDPE wordt in enorme hoeveelheden verwerkt tot folies. Ook wordt het veel toegepast in meerlaags folies en als coatinglaag op karton. Andere belangrijke toepassingen zijn in flessen en bakjes, en als kabelmantels.

Specifieke eigenschappen

Dichtheid: 0.91 - 0.94 g/cm³.

Mechanische eigenschappen:

Modulus rond 200 - 300 MPa.

LDPE is zeer taai (hoge slagvastheid), ook bij zeer lage temperaturen.

Thermische eigenschappen:

T_m rond 120 °C. T_g < -100 °C.

Chemische resistentie:

Zeer goede resistentie tegen zuren en basen, goed bestand tegen de meeste organische vloeistoffen. Lost bij hogere temperaturen op in aromatische en gehalogeneerde oplosmiddelen.

Kleur/oppervlak

Wit doorschijnend, dunne films bijna transparant. Kan makkelijk ingekleurd worden.

Verwerking

Te verwerken met folieblazen, blaasvormen, rotatiegieten, spuitgieten en extrusie. Bedrukken, lakken en lijmen is moeilijk door de lage oppervlakte energie, maar coronabehandelingen zijn hier een oplossing voor. (Ultrasoon) lassen is een veelgebruikte verbindingsmethode voor LDPE.

Toepassingen

- Verpakkingen: verpakkingsfolies, krimpfolies, plastic tassen, (knijp)flessen, vuilniszakken, coatings voor drankverpakkingen (melk, vruchtensappen).
- Industrie: grote opslagtanks (rotatiegieten of blaasvormen), hot-melt lijmen, binnenbekleding voor (stalen) opslagvaten voor chemicaliën.
- Laboratoria: spoelflessen en chemicaliënopslag
- Elektronica: kabelisolatie
- Land- en tuinbouw: landbouwfolies, buizen voor verwarming en irrigatie systemen.

Lineair lage dichtheid polyethyleen

Lineair lage dichtheid polyethyleen (LLDPE) heeft een meer lineaire polymeerketen dan LDPE. Normaal LDPE heeft een kleine hoeveelheid lange zijketens aan de hoofdketen, wat de kristalliniteit reduceert en de flexibiliteit verhoogt ten opzichte van HDPE. In LLDPE wordt een andere strategie gebruikt om hetzelfde te bereiken: LLDPE heeft heel korte zijketens, maar een grotere hoeveelheid. Dit wordt bereikt door ethyleen te co-polymeriseren met een kleine fractie aan langere olefines zoals buteen, hexeen en/of octaan. Er wordt voor LLDPE een ander proces dan voor LDPE gebruikt, dat bij lage druk werkt en erg veel lijkt op het HDPE proces, wat een smallere molecuulgewichtsverdeling oplevert dan in LDPE. Hierdoor, en door het ontbreken van lange vertakkingen, vloeit LLDPE anders dan LDPE. LLDPE kan sterkere folies opleveren dan LDPE.

Specifieke eigenschappen

Dichtheid: 0,91-0,94 g/cm³

Mechanische eigenschappen:

Modulus 200-600 MPa, treksterkte rond 10-20 MPa. Zeer taai en hoge breukrek.

Thermische eigenschappen:

T_m ca. 105 -120 °C.

Chemische resistentie:

Zeer goede resistentie tegen zuren en basen, goed bestand tegen de meeste organische vloeistoffen.

Kleur/oppervlak

Doorschijnend zoals de meeste andere PE's en PP's. Glanzend oppervlak met lage oppervlakte energie. Bedrukken en lijmen is hierdoor moeilijk zonder oppervlaktebehandeling.

Verwerking

Folieblazen, extrusie, extrusie-blowmoulding, spuitgieten, rotomoulding.

Toepassingen

De belangrijkste toepassing van LLDPE is in folies, maar ook buizen, slangen en kabelmantels zijn belangrijke markten.

- Verpakkingen: folie, krimpfolie, deksels, bakjes, (knijp)flessen, afvalzakken, coatings voor drankverpakkingen (melk, vruchtensappen)
- Consumentenartikelen: plastic tassen, vershoudbakjes, speelgoed, kayaks (gemaakt met rotomoulding)
- Land- en tuinbouw: landbouwfolies, buizen en slangen voor verwarming en irrigatie systemen, geomembranen
- Laboratoria: spoelflessen en chemicaliënopslag
- Elektronica: kabelisolatie

Polyamide 4.6 (ook wel PA 46) is een semi-kristallijn alifatisch polyamide met een zeer hoog smeltpunt. In de serie polyamides (PA12, PA11, PA6, PA6.6, PA4.6) geeft het getal het aantal koolstofatomen tussen de amide functionele groepen (NH), in het geval van PA 4.6 afwisselend 4 en 6. Lagere waarden houden in dat er meer functionele groepen in de keten zijn, welke sterke waterstofbruggen vormen die resulteren in een hogere smelt temperatuur. PA 4.6 heeft de hoogste dichtheid aan amide groepen en heeft daardoor het hoogste smeltpunt van alle commerciële polyamides. Het zorgt tevens voor een zeer hoge kristalliniteit (70%), waardoor de modulus hoog blijft tot temperaturen tot vlak bij het smeltpunt. Hierdoor is PA 4.6 erg geschikt voor toepassingen waar componenten (tijdelijk) aan zeer hoge temperaturen bloot staan, bijvoorbeeld waar (loodvrij) solderen hoge temperatuurs-bestendigheid vereist.

Specifieke eigenschappen

Dichtheid: 1.18 g/cm³. (Hoger voor glasgepulde grades).

Mechanische eigenschappen:

Zeer hoge stijfheid en sterkte in droge toestand, maar veel lager na conditioneren met vocht (bij temp. rond de T_g). Bij hoge temperaturen is er niet veel verschil tussen droog en geconditioneerd. Lage wrijvingscoëfficiënt, hoge slijtvastheid en taaiheid.

Thermische eigenschappen:

T_g rond 78 °C (droog, geconditioneerd lager), T_m 295 °C. Bestand tegen continu gebruik bij hoge temperaturen (150 °C) .

Chemische resistentie:

Zeer goed bestand tegen vele organische oplosmiddelen, oliën en vetten. Slecht bestand tegen sterke zuren en basen.

Kleur/oppervlak

Wit ondoorzichtig met glanzend oppervlak. Alleen hoge temperatuur pigmenten bruikbaar door de hoge verwerkingstemperatuur.

Verwerking

Zeer goede vloeit in dunne wanden en korte cyclustijden mogelijk.

Toepassingen

- Elektronica: (miniatur) connectoren, sockets voor geheugenmodules en processoren, LED's, (miniatur) printed circuit boards
- Automobielsector: verlichtings componenten, turbolader inlaat/intercooler, tandwielen, transmissie componenten, aandrijfriem spanrollen, sensor omkapseling
- Industrieel: tandwielen, transmissie componenten, films, vezels voor riemen en composieten
- Luchtvaart: straalturbine componenten, connectoren

PA6 Nanocomposiet is gebaseerd op het semi-kristallijne thermoplastisch polymeer polyamide 6 (= Nylon 6), gevuld met 1 nm dunne geëxfolieerde gelaagd silicaat plaatjes. Het opvallendste verschil ten opzichte van ongevuld PA6 is de veel hogere modulus. Het verschil in stijfheid is ook groot boven T_g , waardoor het materiaal tot veel hogere temperaturen toepasbaar blijft. Andere voordelen zijn een sterk gereduceerde kruip, veel betere barrière eigenschappen en trage vochtopname, een verminderde brandbaarheid, een mooi oppervlak en een veel lagere dichtheid dan glas en talk gevulde compounds.

Specifieke eigenschappen

Dichtheid: 1.15 g/cm³ (ongevuld PA6 1.14)

Mechanische eigenschappen:

Zeer hoge modulus (ca. 4.6 GPa, ongevuld PA6 ca. 2.9 GPa). De modulus blijft ook bij hoge temperatuur (boven T_g) en na vocht absorptie veel hoger dan ongevuld PA6. Relatief lage breukrek (ca. 4%, net als glasgevuld PA6).

Thermische eigenschappen:

T_g = 60 °C, T_m = 220 °C, (beide voor PA6 en nanocomposiet gelijk). HDT ca. 150 °C (ongevuld PA6 ca. 70 °C).

Chemische resistentie: Zeer goede bestendigheid tegen olie en vele organische oplosmiddelen, goed bestand tegen basen en zwakke zuren, maar slecht tegen sterke zuren. Hoge temperaturen in aanwezigheid van water kan degradatie tot gevolg hebben.

Kleur/oppervlakte

Wit doorschijnend met glanzend oppervlak. Kan eenvoudig ingekleurd worden. Het oppervlak van de nanocomposiet is veel gladder dan van compounds met glasvezel door de extreem kleine deeltjes.

Verwerking

Spuitgietbaar bij een smelttemperatuur van 240 - 280 °C en een matrijs temperatuur van 55 - 80 °C. Viscositeit is iets hoger dan van ongevuld PA6. Kan ook verwerkt worden met extrusie, folie blazen en vezel spinnen.

Toepassingen

PA6 nanocomposieten zijn sinds korte tijd commercieel verkrijgbaar; de hoeveelheid producten waarin het wordt toegepast is nog beperkt. Toepassingen en nieuwe mogelijkheden liggen in:

- Automobielenindustrie: vele onderdelen onder de motorkap door de stijfheid bij hoge temperaturen en resistentie tegen olie en brandstoffen .
- Voedselverpakkingsindustrie: door de goede barrière eigenschappen blijft zuurstof beter buiten en CO₂ beter binnen.
- Luchtvaart: betere hoge temperatuur stijfheid en gereduceerde brandbaarheid kan mogelijkheden in luchtvaart toepassingen bieden. Door de kleine deeltjesgrootte kunnen nanocomposieten ook als matrix materiaal voor vezelcomposieten gebruikt worden.

Polyamide 11 of nylon 11 is een semi-kristallijn alifatische polyamide met een zeer goede chemische resistentie. Het heeft relatief weinig amide groepen in de keten in vergelijking met de meest gangbare nylons (PA6 en PA66), waar-door de vochtopname laag is. Hierdoor worden de mechanische eigenschappen en de dimensies nauwelijks beïnvloed door de omgeving waarin het gebruikt wordt. PA11 wordt geproduceerd vanuit een hernieuwbare grondstof: castorolie. Het kan gebruikt worden over een breed temperatuurbereik, en blijft taai tot zeer lage temperaturen (-40 °C of zelfs nog lager). Vanwege de relatief hoge prijs wordt het voornamelijk toegepast waar de excellente resistentie tegen koolwaterstoffen en de lage permea-biliteit, en/of de taaiheid bij lage tempe-raturen essentieel zijn, zoals in de gas- en oliesector en de automobiellndustrie.

Specifieke eigenschappen

Dichtheid: 1.03 g/cm³.

Mechanische eigenschappen:

Relatief lage stijfheid (ca. 1200 MPa), maar zeer goede taaiheid, zelfs bij zeer lage temperaturen. Door de lage vocht-opname veranderen de mechanische eigenschappen niet veel door conditio-neren. Er bestaan vezelgevulde compounds voor hogere moduli en types met weekmakers voor elastomeer-achtige moduli (150 MPa).

Thermische eigenschappen:

T_g rond 45 °C (droog, geconditioneerd lager), T_m 180-189 °C. Stabiël bij langdurig gebruik bij hoge temperatuur (125 °C).

Chemische resistentie:

Zeer goede resistentie tegen olie, brand-stoffen, en hydraulische vloeistoffen. Redelijk bestand tegen zuren en basen.

Kleur/oppervlak

Wit doorschijnend met glanzend oppervlak. Eenvoudig in te kleuren.

Verwerking

Verwerkbaar d.m.v. extrusie, blaas-vormen, spuitgieten en rotatiegieten.

Toepassingen

- Automobiellndustrie: leidingen rem/koelvloeistof en brandstoffen, pneumatische remleidingen, slangkoppelingen, vloeistof tanks.
- Industrie: pneumatische en hydraulische slangen, filters (vezels).
- Olie en gasindustrie: flexibele (offshore) transportleidingen, “umbilical” leidingen en kabels, buizen en koppelingen, kleppen.
- Luchtvaart: kabel bekleding, hydraulische leidingen, olietanks.
- Elektronica: omkleding van optische en koperen kabels, connectoren, behuizingen, clips.
Medisch: katheters, zakken voor vloeistoffen, vloeistofslangen.

Polyamide 12 of nylon 12 is een semi-kristallijne alifatische polyamide met een lage vochtopname en zeer goede chemische resistentie. Net als PA11 heeft het veel minder amide groepen dan PA6 en PA66, waardoor het minder stijf is, maar weinig stijfheid verliest in een vochtige omgeving. PA12 is zeer taai tot lage temperaturen. Andere kenmerkende eigenschappen zijn de lage wrijvingscoëfficiënt en hoge slijtvastheid.

Specifieke eigenschappen

Dichtheid: ca. 1,02 g/cm³

Mechanische eigenschappen:

Modulus ongevuld 1300-1500 MPa. Er zijn zowel vezelge vulde compounds met een hogere modulus als types met weekmakers die een veel lagere stijfheid hebben. Zeer hoge slagvastheid, zelfs bij lage temperaturen.

Thermische eigenschappen:

Smeltpunt 175-180 °C.

Chemische resistentie: zeer goede resistentie tegen vetten, olie, brandstoffen, hydraulische vloeistoffen en vele oplosmiddelen. Redelijk bestand tegen zuren en basen.

Kleur/oppervlak

Wit doorschijnend met glanzend oppervlak. Eenvoudig in te kleuren.

Verwerking

Verwerkbaar met de gebruikelijke technieken zoals spuitgieten, extrusie en blaasvormen. Daarnaast wordt PA12 ook in poedervorm gebruikt voor selectieve laser sintering (SLS), een rapid manufacturing techniek, en als poedercoating op metalen.

Toepassingen

- Transport: leidingen, koppelingen en tanks voor brandstof, rem- en koelvloeistof, pneumatische remleidingen
- Industrie: pneumatische en hydraulische slangen, coatings.
- Olie en gas industrie: flexibele (offshore) transport leidingen,
- “umbilical” leidingen en kabel mantels
- Luchtvaart: kabel mantels, hydraulische leidingen, olie tanks
- Elektronica/communicatie: omkleding van optische en
- koperen kabels, connectoren, behuizingen, clips
- Medisch: katheters, zakken voor vloeistoffen,
- vloeistofslangen.
- Sport: componenten voor rackets, schoenen en ski's

PA 66
PA 6.6

Polyamide 66

Polyamide 6.6

Polyamide 6.6 of nylon 6.6 (ook PA 66) is het oudste type polyamide. Het is in 1938 gepatenteerd, en is daarmee het oudste van de technische kunststoffen. Het was de eerste synthetische vezel en de merknaam van deze eerste kunstvezel, Nylon, is de typenaam geworden van de hele serie alifatische polyamides. Kort daarna zijn er ook spuitgietbare types geproduceerd. Veel PA6.6 in spuitgiet-toepassingen is gevuld glasvezels om een hogere stijfheid en sterkte te genereren. Ook zijn er zeer taaie types verkrijgbaar. PA6.6 heeft een veel hoger smeltpunt dan PA6, maar is verder erg vergelijkbaar.

Specifieke eigenschappen

Dichtheid: ca. 1,14 g/cm³

Mechanische eigenschappen:

In droge toestand is de modulus ongeveer 3 GPa (ongevuld) en is het vrij bros, door opname van vocht neemt de modulus af en de taaheid toe.

Thermische eigenschappen:

Smeltpunt ca. 260 °C, glasovergang (T_g) ca. 60 °C, maar de T_g daalt bij vochtopname.

Chemische resistentie:

Zeer goede bestendigheid tegen olie en vele organische oplosmiddelen, goed bestand tegen basen en zwakke zuren, maar slecht tegen sterke zuren. Hoge temperaturen in aanwezigheid van water kan degradatie tot gevolg hebben.

Kleur/oppervlak

Wit doorschijnend. Goed in te kleuren als er rekening gehouden wordt met de relatief hoge verwerkingstemperatuur.

Verwerking

PA66 is goed te spuitgieten en te extruderen. Ook wordt PA66 veel tot vezels gesponnen of tot folie verwerkt door middel van folieblazen of extrusie.

Toepassingen

- Automobiël industrie: onderdelen op en rond de motor, zoals luchtinlaat modules, onderdelen en behuizingen voor koeling en ventilatie systemen, water tanks, brandstof systeem componenten, tandwielen, onderdelen voor de elektronica
- Industrie: lagers, tandwielen, overbrengingen, flenzen, transportbanden en kettingen, klemmen, stekkers, behuizingen voor elektrisch gereedschap
- Bouw: bevestigingsmiddelen zoals muurpluggen, kabel- en buisklemmen, handgrepen, fittingen, armaturen, ventilatoren
- Huishoudelijk: (bureau)stoel onderdelen, keukengerei
- Sport: ski- en snowboard bindingen en schoen-onderdelen, fietsonderdelen, helmen, skeelers

Polyarylamide (PAA, ook bekend als PA-MXD6) is een semi-crystalline aroma-tisch polyamide. PAA wordt gebruikt in twee heel verschillende vormen: ongevuld in biaxiaal verstrekte films die als gasbarrière gebruikt worden, en als hoogge vulde spuitgietbare composieten. PAA gebaseerde spuitgietbare materia-len bevatten meestal hoge gehalten glasvezel (tot wel 60%), maar ook kool-stofvezel gevulde, mineraal gevulde en brandvertraagde types zijn beschikbaar. De belangrijkste eigenschappen van deze hoogge vulde materialen zijn de zeer hoge stijfheid en sterkte, gecombi-neerd met zeer lage kruip, excellente maatvastheid, zeer lage krimp en zeer lage thermische uitzettingscoëfficiënt (vergelijkbaar met metalen). Zoals alle polyamides absorbeert het vocht, waar-door de eigenschappen veranderen, maar het effect is veel minder sterk dan in PA6 of PA66.

Specifieke eigenschappen

Dichtheid: 1.21 g/cm³ ongevuld, tot 1.77 g/cm³ met 60% glasvezels.

Mechanische eigenschappen:

Glasvezel versterkt: zeer hoge modulus, tot 25 GPa, zeer hoge sterkte, tot 400 MPa buigsterkte. Lage breukrek.

Thermische eigenschappen:

T_g ca. 75 °C, HDT 235 °C (50% GF). T_m 240 °C.

Chemische resistentie:

Zeer goede resistentie tegen de meeste

koolwaterstoffen, zoals brandstoffen, alcoholen, (motor)olie, koelvloeistoffen, etc. Kan aangetast worden door zuren en sterke basen.

Kleur/oppervlak

Natuurlijk kleur is wit, en kan makkelijk ingekleurd worden. Zeer glad oppervlak mogelijk voor een vezelversterkt materiaal.

Verwerking

Goed spuitgietbaar bij 250 °C tot 290 °C, maar om goed te kristalliseren moet de matrijstemperatuur hoog zijn (120-140 °C). Goede vloeit met hoge vezelgehalten, ook in zeer dunne wanden.

Toepassingen

- Automobieli ndustrie: deurgrepen, reflectoren en andere verlichtings- en elektronica onderdelen, luchtinlaat componenten
- Elektronica: schakelaars, stroomonderbrekers, telefoons
- Industrie: klep actuatoren en andere elektronica
- Consumentenproducten: componenten voor meubilair zoals rug- en armleuningen, stoel frames, elektrisch (tuin)gereedschap, handvatten, scharnieren, knoppen voor koelkasten en vaatwassers

Onversterkt PAA:

Biaxiaal versterkte films, barrièrelagen in flessen en brandstoftanks.

Polybuthyleenterephthalaat is een semi-kristallijn polyester. Het is een engineering plastic met hoge stijfheid en sterkte, gekenmerkt door de zeer lage waterabsorptie (een belangrijk verschil met polyamides). Het wordt vaak in glasvezelgevulde compounds toegepast voor een nog hogere stijfheid en sterkte. Door de uitstekende elektrisch isolerende eigenschappen, ook onder vochtige omstandigheden, wordt het vooral veel in elektronica toegepast. PBT heeft een goede chemische resistentie en is langdurig stabiel bij hoge temperaturen. Er zijn vele brandvertragende types verkrijgbaar (UL VO).

Specifieke eigenschappen

Dichtheid: 1.30 g/cm³. (Hoger voor glasgevuld PBT).

Mechanische eigenschappen:

Modulus ca 2.7 GPa en sterkte ca. 55 MPa, beide veel hoger in glasgepulde compounds. Lage wrijvingscoëfficiënt en hoge slijtvastheid. Goede vermoeiingsweerstand.

Thermische eigenschappen:

T_g rond 50-60 °C, T_m ca. 225 °C. Goed bestand tegen continu gebruik bij hoge temperaturen.

Chemische resistentie:

Zeer goede bestendigheid tegen vele organische oplosmiddelen, oliën en vetten, evenals tegen zwakke zuren. Wordt aangetast door sterke zuren en basen.

Kleur/oppervlak

Wit ondoorzichtig met glanzend oppervlak. Makkelijk inkleurbaar.

Verwerking

Makkelijk spuitgietbaar en extrudeerbaar. Zeer goed drogen noodzakelijk om degradatie te voorkomen. Door de kristalliniteit is de krimp ca. 2%.

Toepassingen

- Elektronica: connectoren, schakelaars, spoelen, condensatoren, relais, zekeringen.
- Automobiël sector: elektronische connectoren, deurgrepen, ruitenwissers, koplamp units.
- Consumenten producten: oven knoppen, handvatten, behuizingen (strijkijzer), lampfittingen.
- Industrie: tandwielen, pomp behuizingen, schoepenwielen, ventilatorbladen.

Transparante amorfe thermoplast; komt meestal voor in onge vulde uitvoering (glashelder). Er zijn ook versterkte uitvoeringen met glasvezel, glaskogels of koolstofvezel. Ook wordt PC geblend met ABS, ASA, PET en PBT en voor verbeterde eigenschappen.

Polycarbonaat verenigt vele goede eigenschappen van metalen, glas en kunststoffen, zoals stijfheid, slagvastheid, transparantie, vormstabiliteit en thermische en elektrische isolatie eigenschappen.

Specifieke eigenschappen

Dichtheid: 1,20 - 1,24 g/cm³

Mechanische eigenschappen:

Hoge sterkte en stijfheid, goede vormvastheid en weinig kruip, ook bij hogere temperaturen (tot 130 °C). Goede taaiheid ook bij lage temperaturen tot -100 °C. Relatief hoge hardheid bij goede krasvastheid. Geringere kerfslagvastheid.

Thermische eigenschappen: Uitstekende warmtebestendigheid en goede vormvastheid bij temperaturen tot 130 °C. Steriliseerbaar, ook met stoomsterilisatie. Moeilijk brandbaar, vlamdovend, geringe rookontwikkeling.

Kleur/oppervlak

In onversterkte uitvoering glashelder; versterkte uitvoeringen opaak. In alle kleuren zowel transparant als opaak in te kleuren. Geeft een hoge oppervlakteglans.

Verwerking

- Goed spuitgietbaar;
- Goed onderling verlijmbaar middels oplosmiddellijmen; door oplosmiddelen kans op spanningsscheuren!
- Goed lasbaar middels diverse lastechnieken;
- Bedrukbaar met speciale drukinkten.

Toepassingen

- Elektrotechniek/mechatronica: spoelbodies, verdeelkasten, accudeksels, lampafdekkingen, computerbehuizingen, LED-ommantelingen, DVD's
- Optiek: microscoopdelen, lenzen, onbreekbare brillenglazen, krasvast gecoate koplampbeglazing, behuizingen voor verrekijkers, camera's, lichtgeleidende componenten
- Huishoudelijk: servies, babyflesjes, keukenmachineonderdelen, scheerapparaatbehuizingen.

PC/ ABS is een mengsel van olycarbonaat en acrylonitril-butadien-styreen. Het is een voorbeeld van een mengsel van twee individuele polymeren. Dit is iets heel anders dan een copolymeer, waarbij twee of meer verschillende monomeren in dezelfde polymeerketen zitten. Dit soort mengsels (bekend als “blends” of “alloys”) worden veel gebruikt om de gunstige eigenschappen van twee polymeren te combineren. De meeste polymeren mengen echter niet op moleculaire schaal met elkaar (hoewel er uitzonderingen zijn), ze zullen daardoor een tweefasen systeem vormen. Dit is ook het geval met PC en ABS: ABS zorgt voor de uitstekende verwerkbaarheid doordat de vloeit van het mengsel veel beter is dan van puur PC, terwijl PC voor de goede mechanische eigenschappen zoals taaiheid en een hoge maximale gebruikstemperatuur zorgen. Zowel PC and ABS zijn amorf. Er zijn veel brandvertragende types verkrijgbaar.

Specifieke eigenschappen

Dichtheid: 1.11 - 1.16 g/cm³.

Mechanische eigenschappen:

Modulus rond 2100 - 2400 MPa.

PC/ABS heeft een hoge slagvastheid, ook bij lage temperaturen.

Thermische eigenschappen:

T_g ABS ca. 110 °C, T_g PC ca. 150 °C. Maximale gebruikstemperatuur ligt hier tussenin en hangt af van de verhouding van PC en ABS in het mengsel.

Chemische resistentie:

Zoals de meeste amorphe polymeren is de chemische resistentie niet zo goed. Vetten en wassen worden wel redelijk verdragen, maar olie en oplosmiddelen niet.

Kleur/oppervlak

Crème wit, niet transparant. Er bestaan verchroombare types.

Verwerking

Zeer goed spuitgietbaar, maar ook door middel van extrusie, blaasvormen en thermovormen te verwerken.

Toepassingen

- Medisch: behuizingen voor (elektronische) medische apparatuur
- Automobiël: dashboard onderdelen, grills, in- en exterieur onderdelen
- Telecommunicatie: telefoons
- Elektronica: behuizingen voor elektronische apparatuur en elektriciteitsmeters, schakelaar, wandcontactdozen, stekkers
- Componenten voor wasmachines en drogers

Polyetheretherketon is een zeer hoogwaardig semi-kristallijn polymeer met uitzonderlijk goede eigenschappen. Het kan bij extreem hoge temperaturen toegepast worden, zoals continu bij 260 °C of kortstondig tot ruim boven de 300 °C (het smeltpunt is rond 340 °C). Het heeft zelfs onge vuld een zeer hoge sterkte en modulus, gecombineerd met een hoge taaiheid. PEEK heeft een excellente chemische resistentie, een inherent zeer lage brandbaarheid en zeer goede “fire, smoke and toxicity” eigenschappen, belangrijk in luchtvaart toepassingen. De hoge zuiverheid maakt medische toepassingen zoals in implantaten en toepassingen in hoog vacuüm mogelijk. PEEK wordt over het algemeen gezien als het hoogwaardigste smeltverwerkbare polymeer, en de toepassingsmogelijkheden worden vrijwel alleen beperkt door de zeer hoge materiaalprijs.

Specifieke eigenschappen

Dichtheid: 1.30 g/cm³ met vezels gevuld hoger.

Mechanische eigenschappen: Zeer hoge modulus (3600-4200 MPa), zeer hoge sterkte (ca. 100 MPa), met glas of koolstofvezel nog veel hoger. Zeer goede taaiheid, en uitstekende slijtage bestendigheid, vooral in specifiek voor dat doel ontwikkelde composieten.

Thermische eigenschappen:

T_g rond 150 °C, T_m 340 °C. Continu tot 260 °C.

Chemische resistentie:

Zeer goede resistentie tegen bijna alle stoffen, zelfs bij verhoogde temperatuur, behalve tegen geconcentreerd zwavelzuur.

Kleur/oppervlak

Licht bruin van kleur zoals de materiaalmunt, niet transparant. Door de zeer hoge verwerkingstemperatuur alleen in te kleuren door bepaalde anorganische kleurstoffen.

Verwerking

Verwerkbaar d.m.v. spuitgieten bij temperaturen tussen 360 en 400 °C.

Toepassingen

- Luchtvaart: metaalvervanging op allerlei onderdelen zoals scharnieren, matrix in thermoplastische continu vezel composieten voor militaire vliegtuigen, leidingen.
- Industrie: leidingen, koppelingen, elektrische isolatie en connectoren, pompbehuizingen en waaierbladen.
- Olie- en gaswinning: (onderzeese) leidingen en connectoren.
- Analytische apparatuur: leidingen in HPLC apparatuur.
- Medisch: meervoudig steriliseerbare chirurgische instrumenten, implantaten: fixatie platen en schroeven voor de wervelkolom, gewrichtsimplantaten.

Polyetherimide is een amorf thermo-plastisch polymeer met een zeer hoge Tg. Het heeft een hoge sterkte en modulus en een lage kruip, ook bij hoge temperaturen. Het heeft ook een lage thermische uitzettingscoëfficiënt, wat een zeer goede dimensionele stabiliteit garandeert. PEI is langdurig chemisch stabiel bij hoge temperaturen en inherent brandvertragend met weinig rookontwikkeling, waardoor het onder andere geschikt is voor toepassing in interieurs van vliegtuigen. Het heeft een goede chemische resistentie tegen veel chemicaliën, maar is minder goed bestand tegen sterke basen. Goed bestand tegen de meeste sterilisatie methoden, dus zeer geschikt voor medische toepassingen.

Specifieke eigenschappen

Dichtheid: 1.27-1.32 g/cm³, glasgevulde grades hoger.

Mechanische eigenschappen:

Hoge sterkte en modulus (3.3 GPa), hoger dan de meeste andere amorphe polymeren.
Redelijke taaiheid.

Thermische eigenschappen:

Tg 217 °C, HDT 205 °C. Inherent vlam-vertragend, lage rookontwikkeling en lage afgifte van giftige gassen.

Chemische resistentie:

Zeer goed voor een amorf polymeer: goed bestand tegen zuren en vele organische vloeistoffen zoals oliën en vetten, koelvloeistoffen, alcoholen, (gehalogeneerde)

koolwaterstoffen en zure oplossingen. Niet goed bestand tegen basen boven pH 9.

Kleur/oppervlakte

In onge vulde toestand transparant geel, zoals de materiaalmunt. Inkleuren mogelijk maar lastig door de hoge verwerkingstemperatuur. Goed metaliseerbaar met verschillende methoden (MID's en reflectoren).

Verwerking

Spuitsgietbaar bij een verwerkings-temperatuur van 340 °C tot 395 °C.

Tevens extrudeerbaar. Granulaat moet goed gedroogd worden.

Toepassingen

- Luchtvaart: matrix voor thermoplastische vezelcomposieten, lucht/brandstofkleppen, interieur delen.
- Automobi elindustrie: transmissie componenten, sensor en thermostaat behuizingen.
- Medisch: (herbruikbare) steriliseerbare medische instrumenten, sterilisatie bakken, tandheelkundige instrumenten.
- Industrie: pomp waaiers, kleppen, heet waterreservoirs.
- Elektronica: moulded interconnect devices (MID's), computer en mobiele telefoon componenten.

Amorfe polaire thermoplast; komt voor in ongevulde uitvoering (transparant) als wel in versterkte uitvoeringen met glas of koolstofvezel. Ook wordt geblend met grafiet of fluoropolymeren voor verbeterde glij-eigenschappen.

Specifieke eigenschappen

Dichtheid: 1,37 g/cm³

Mechanische eigenschappen: Hoge sterkte, Stijf, goede vormvastheid en weinig kruip, ook bij hogere temperaturen. Goede taaheid ook bij lage temperaturen tot -100 °C. Relatief hoge hardheid bij goede krasvastheid. Geringere kerfslagvastheid,

Thermische eigenschappen: uitstekende warmtebestendigheid; toepasbaar van -100°C tot +200°C, kortstondig zelfs tot +260°C. Steriliseerbaar, ook met stoomsterilisatie. Moeilijk brandbaar, vlamdovend, geringe rookontwikkeling.

Kleur/oppervlakte

In onversterkte uitvoering transparant maar iets gelig; versterkte uitvoeringen opaak. In verschillende kleuren zowel transparant als opaak in te kleuren.

Verwerking

- Goed spuitgietbaar mits onder de juiste condities;
- Goed onderling verlijmbaar middels oplosmiddelen;
- Goed lasbaar middels diverse lastechnieken; geschikt voor insertlassen.
- Bedrukbaar met speciale drukinkten.
- Met juiste voorbehandeling galvaniseerbaar.

Toepassingen

- Elektrotechniek/mechatronica: Schakelaardelen, spoelbodies, lampfittings, connectoren, condensatorfolie, behuizingen, tandwielen en glijdelen in hydroliserende of agressieve omgevingen
- Voertuigindustrie: onderdelen onder de motorkap, aandrijfdelen, behuizingen, lampreflectoren, interieurdelen in de vliegtuigindustrie
- Huishoudapparatuur: onderdelen voor strijkijzers, haardrogers, koffiemachines, eierkokers, magnetronservies,
- Medisch: onderdelen voor medische apparatuur, sterilisatietrays, pincetten, membranen.

PETG is een glycol-gemodificeerd polyethyleen terephthalaat. PETG is een perfect transparant amorf copolyester, dat een goede taatheid en chemische resistentie combineert. Gezien de vergelijkbare modulus, taatheid en transparantie kan het in veel gevallen ingezet worden waar ook PC gebruikt kan worden, maar de verwekingstemperatuur (Vicat / HDT) is een stuk lager. Typische gebruiksgebieden zijn displays en reclameborden, verpakkingsmateriaal (blisters en flessen) en medische componenten. Voor dit laatste toepassingsgebied is de uitstekende steriliseerbaarheid met gammastraling en ethyleenoxide van PETG van belang.

Specifieke eigenschappen

Dichtheid: 1.20 - 1.30 g/cm³, afhankelijk van copolymeer samenstelling.

Mechanische eigenschappen: Gemiddelde modulus (rond 2000 MPa) en treksterkte (ca. 50 MPa). Hoge breukrek en impact sterkte.

Thermische eigenschappen:

Tg tussen 70 en 110 °C, afhankelijk van copolymeer samenstelling.

Chemische resistentie: goede resistentie tegen verdunde oplossingen van zuren, basen, zeep en zouten. Goed bestand tegen olie, alifatische koolwaterstoffen en alcoholen. Wordt aangetast of opgelost door ketonen en aromatische en gehalogeneerde koolwaterstoffen.

Kleur/oppervlakte

Perfect kleurloos transparant, zeer hoge transmissie met hoge glans. Eenvoudig in te kleuren.

Verwerking

Verwerkbaar d.m.v. spuitgieten, thermoformen, extrusie

Toepassingen

- Verpakkingen: blisterverpakkingen, flessen voor dranken, zeep, detergents en cosmetica.
- Medisch: verpakkingen voor medische instrumenten, medicijn verpakkingen, medische instrumenten, laboratorium "glas"werk, injectiespuiten, dialyse apparatuur.
- Consumentenproducten: keukenapparatuur, bakjes, flessen, stoelen, verlichtingsarmaturen.
- Reclamebranche: advertentieboarden en displays, koffie- en voedsel verkoopmachines.

Polyhydroxybutyraat (PHB) is een bio-gebaseerde en biologisch afbreekbare polyester. PHB maakt deel uit van een groep biopolyesters die polyhydroxyalkanoaten (PHA) genoemd worden. PHB wordt ook in de vorm van copolymeren geproduceerd om bepaalde eigenschappen te optimaliseren. Een voorbeeld hiervan is PHBV (polyhydroxybutyraat-co-valeraat), het materiaal van deze Materiaalmunt. PHB en andere PHA (co)polymeren worden geproduceerd door bacteriën.

Specifieke eigenschappen

Dichtheid: 1,25 g/cm³

Mechanische eigenschappen:

Modulus tussen 0,9 en 1,4 GPa,
treksterkte 24-33 MPa, rek bij breuk 6 - 18%.

Thermische eigenschappen:

Smeltpunt 153 - 195°C, Vicat temperatuur
tussen 134 en 147°C.

Biologische resistentie:

Goed bestand tegen vocht, volledig biologisch afbreekbaar in een composthoop. Zonder composterings-omstandigheden blijft het jarenlang goed.

Kleur/oppervlak

Natuurlijk heeft het een lichtbruine kleur, maar toch is het mogelijk om te kleuren in vele kleuren.

Verwerking

Goed te spuitgieten bij relatief lage temperaturen (< 200 °C).

Toepassingen

PHB is volledig biologisch afbreekbaar wanneer het gecomposteerd wordt. Doordat het een semi-kristallijn polymeer is met een relatief hoog smeltpunt en goede vochtbestendigheid, kan het ook uitstekend gebruikt worden voor duurzame gebruiksartikelen.

Polymelkzuur (Polylactice)

Polymelkzuur (polylactic acid /polylactide) is een polyester op basis van hernieuwbare grondstoffen. De grondstof melkzuur wordt door fermentatie gewonnen uit suikers. De suikers kunnen uit zetmeel gewonnen worden van plantaardige bronnen, en het polymeer is hiermee in principe CO₂ neutraal. PLA is een alifatische polyester die in twee vormen kan bestaan: uit L-melkzuur (PLLA) en uit D-melkzuur (PDLA). PLA kan semi-kristallijn zijn, maar kristalliseert langzaam, en mengsels van L- en D- vormen zijn meer amorf. PLA is alleen goed biodegradeerbaar in compostinstallaties met een voldoende hoge temperatuur (> T_g). Het wordt steeds meer gebruikt voor verpakkingsmateriaal in plaats van PET of PETG. Het is ook goed in vezelcomposieten met natuurlijke vezels te gebruiken, en kan tot textielvezels gesponnen worden zoals andere polyesters. PLA kan gebruikt worden in implantaten en wordt dan na verloop van tijd volledig afgebroken in het lichaam.

Specifieke eigenschappen

Dichtheid: 1.24 g/cm³

Mechanische eigenschappen:

Hoge modulus en hoge sterkte. In amorf toestand zacht boven ca. 55 °C, maar indien semi-kristallijn bruikbaar tot hogere temperatuur. Rek bij breuk vrij laag, maar afhankelijk van MW.

Thermische eigenschappen:

T_g = 55 °C, T_m ca. 170 °C.

Biologische en vocht-resistentie:

Zeer goed bestand tegen water. Wordt onder de meeste omstandigheden niet biologisch afgebroken, alleen composteerbaar boven T_g en bij hoge vochtigheid.

Kleur/oppervlak

In pure vorm transparant met iets gelige tint.

Verwerking

PLA kan verwerkt worden door middel van spuitgieten, folieblazen, extruderen, vacuumvormen, extrusie-blowmoulding en stretch-blowmoulding. Zeer goed drogen om hydrolyse te voorkomen.

Toepassingen

- Verpakkingen: gevacuümvormde groenten- en fruitverpakkingen, folies, geblaasvormde flessen
- Wegwerpartikelen: borden, bakjes, bestek
- Medisch: implantaten
- Textiel: vezels
- Elektronica: onderdelen voor mobiele telefoons, camera's en DVD spelers

Polymethyl-methacrylaat (PMMA) is een transparant amorf polymeer. PMMA is veel beter bekend onder vele andere (merk)namen, zoals acrylaat, acrylglas, Plexiglas of Perspex. Het is zeer geschikt om glas te vervangen waar een hogere (impact)sterkte, lager gewicht en/of betere vormbaarheid gewenst zijn. Belangrijke toepassingen zijn dan ook in ruiten in de luchtvaart, veiligheidsglas, verlichtingsarmaturen, autoverlichting en lenzen. De weersbestendigheid van PMMA is erg goed, waardoor het uitstekend geschikt is voor buitentoepassingen met een lange levensduur.

Specifieke eigenschappen

Dichtheid: ca. 1.19 g/cm³.

Mechanische eigenschappen:

Hoge modulus, rond 3 GPa, sterkte rond 70 MPa. Als spuitgietbaar materiaal relatief bros, maar er zijn slagvaste types met een lagere modulus en sterkte. Als plaatmateriaal is het wel beter slagvast te krijgen.

Thermische eigenschappen: T_g ca. 105 °C, HDT rond 80°C.

Chemische resistentie: lage resistentie tegen organische vloeistoffen. Goede UV-resistentie en weersbestendigheid.

Kleur/oppervlak

Volkomen kleurloos transparant met een zeer hoge licht transmissie. Glanzend oppervlak en goed in te kleuren met transparante kleurstoffen. De brekingsindex is 1.49.

Verwerking

Verwerkbaar door middel van spuitgieten en extruderen. In een ander soort proces, gieten vanuit een vloeistof, kunnen grote objecten en dikke panelen worden geproduceerd zonder krimp- en spanningsproblemen. Het is te lijmen met bepaalde oplosmiddelen.

Toepassingen

- Medisch: contact lenzen
- Optisch: lenzen voor mobiele telefoons, camera's en kopieerapparaten
- Luchtvaart: ramen in vliegtuigen en helikopters
- Automobiël industrie: verlichting, vooral gekleurde achterlichten
- Buiten toepassingen: straatverlichting, wegwijzers, verkeerslichten, reclame borden
- Bescherming: beschermende transparante platen, motorhelmvizier veiligheidsbrillen en gelaatsbescherming
- Overig: aquaria van klein tot extreem groot, ruiten/koepels voor onderzeeërs

Polymethylpenteen (PMP), ook bekend als TPX, is een semikristallijn, maar toch perfect transparant polymeer. Het is net als PE en PP een polyolefine, en heeft een buitengewoon lage dichtheid. Net als andere polyolefines heeft een zeer goede chemische resistentie, en de hydrolyse resistentie is veel hoger dan die van de meeste andere transparante polymeren. Bijzonder hoge permeabiliteit voor gassen, en een hoge temperatuurs-bestendigheid.

Specifieke eigenschappen

Dichtheid: ca. 1.19 g/cm³.

Mechanische eigenschappen: Gemiddelde modulus, rond 1.9 GPa, sterkte rond 30 MPa. Relatief lage breukrek (12%) en relatief lage slagvastheid.

Thermische eigenschappen:

T_g ca. 20 °C, T_m 220 °C – 240 °C.

Chemische resistentie:

Zeer goede chemische resistentie en hydrolyse bestendigheid, ook in kokend water, en daarom zeer geschikt voor stoomsterilisatie.

Kleur/oppervlakte

Volkomen kleurloos transparant met een zeer hoge licht transmissie, ook de transmissie in het ultraviolet spectrum is buitengewoon hoog. Het heeft een glanzend oppervlak en is goed in te kleuren met transparante (en niet-transparante) kleurstoffen. De brekingsindex is vrij laag (1.46).

Verwerking

PMP is verwerkbaar door middel van spuitgieten en extruderen. De verwerkingstemperatuur is rond 300 °C. Omdat het weinig vocht opneemt hoeft het meestal niet gedroogd te worden. PMP heeft een extreem lage oppervlaktespanning, waardoor er vrijwel niets op wil hechten. Voor bedrukken of lijmen is een oppervlaktebehandeling nodig.

Toepassingen

- Medische sector en onderzoekslaboratoria: stoom-steriliseerbare (transparante) onderdelen van medische apparatuur, componenten van laboratorium-apparatuur, proefdierkooien, UV-cuvetten, reageerbuizen
- Consumentenproducten: verpakkingen van parfums en overige cosmetica, magnetron onderdelen, luidsprekercomponenten
- Overige toepassingen: release films, LED lenzen en behuizingen

Polyoxymethylene is een semi-kristallijn thermoplastisch polymer dat ook bekend is als polyacetal. POM is verkrijgbaar als homopolymeer en als co-polymeer met oxyethyleen groepen voor betere thermische stabiliteit. Het heeft een hoge kristalliniteit, zeer goede weerstand tegen slijtage, hoge taaheid en uitstekende resistentie tegen chemicaliën en vocht. Zeer geschikt voor tandwielen en snapfit verbindingen.

Specifieke eigenschappen

Dichtheid: 1.41 g/cm³

Mechanische eigenschappen:

Hoge sterkte en modulus, goede taaheid zelfs tot -40 °C. Lage kruip en zeer goede weerstand tegen lange duur vermoeiing. Uitstekende dimensionele stabiliteit in vochtige omgeving.

Thermische eigenschappen: T_g = -76 / -60 °C, T_m = 164 / 170 °C, afhankelijk van co-monomer gehalte, maximale gebruikstemperatuur 90-120 °C. POM degradeert bij hoge temperaturen (boven 238 °C).

Chemische resistentie:

Zeer goede bestendigheid tegen vele organische vloeistoffen (brandstoffen, olie, rem- en transmissievloeistof). Zeer lage water absorptie en goede bestendigheid tegen sterke logen (co-polymeren), maar minder tegen sterke zuren.

Kleur/oppervlakte

Wit, enigszins doorschijnend. Kan eenvoudig ingekleurd worden. Lage glans en "soft-touch" types verkrijgbaar voor automobiel interieur toepassingen.

Verwerking

- spuitgietbaar bij een smelttemperatuur van 180 °C tot max. 230 °C.
- Matrijs temperatuur tussen 50 °C and 120 °C, hogere matrijs temperaturen leiden tot taaiere en stijvere producten met minder krimp achteraf.
- POM heeft een relatief hoge krimp (rond 2 %) door de hoge kristalliniteit.
- POM kan gelakt worden en gelast met verschillende methoden, maar lijmen levert geen sterke verbinding op door de chemische resistentie.

Toepassingen

- Consumenten: Tandwielen, veren en lagers in huishoudelijke apparatuur, printers en gereedschappen, speelgoed, onderdelen in klokken en horloges, thee/koffie/espresso machines.
- Transport: Tankdoppen, brandstof pompen en leidingen in auto's, ruitenswisser onderdelen, verwarming en airconditioning bediening systemen, handgrepen, speaker afdekkapjes, stabilisator onderdelen, onderdelen voor autogordels.
- Industrie: Tandwielen, pompen, irrigatie apparatuur, kleppen, buizen koppelingen, lopende band schakels.
- Medisch: Insuline injectiespuit, poeder inhalator.

Semikristallijne polyolefine met een hoge kristaliniteit tussen 60% en 70%. In vele uitvoeringen beschikbaar; zowel zuiver als in blends en/of met vul- en versterkingsstoffen. Zowel in homopolymeer als in block-copolymeer of random-copolymeer beschikbaar.

Specifieke eigenschappen

Dichtheid: 0,895 - 0,92 g/cm³

Mechanische eigenschappen:

- Relatief stijf en taai, ook bij lage temperaturen, maar afhankelijk van de kristaliniteit.
- Relatief hoge hardheid; lage slagvastheid en kerfslagvastheid.
- Zeer geschikt voor het construeren van zgn. filmscharnieren.

Physiologische eigenschappen:

PP is geurloos, smaakloos en wordt goed verdragen bij huid- en lichaamsvochtkontakt.

Vul- en versterkingsstoffen:

PP wordt met vele vul- en versterkingsstoffen geleverd, steeds naar gelang de toepassing. Bekende vul- en versterkingsstoffen zijn: talk, houtmeel, glasvezel, langglasvezel, glaskogels, roet. Speciaal gecoate vulstoffen in verbinding met additieven en minerale vulstoffen verhogen de krasbestendigheid van het PP-oppervlak.

Thermische eigenschappen:

Warmtebestendig tot ca. 110°C. Bij 0°C en lager wordt het materiaal bros(er).

Kleur/oppervlakte

Naturelkleur is zwak melkig transparant tot opaak. In bijna alle kleuren in te kleuren, zowel translucet als opaak; met hoge oppervlakte glansgraad.

Verwerking

Zeer goed spuitgietbaar;
In onvoorbehandelde toestand slecht verlijmbaar door het a-polaire oppervlak. Goed lasbaar middels diverse lastechnieken; hechtbaar aan TPE (2K-spuitsjeten)

Toepassingen

Door de meer of minder instelbare eigenschappen van PP (door beïnvloeding van de kristaliniteit) wordt dit materiaal in zeer veel toepassingen ingezet.

Een kleine greep hieruit: verpakkingen (zoals flessen, emmers, folie, bakjes etc), keukengerei, interieuren van koelkasten en vaatwassers, behuizingen van elektrische apparatuur, autobumpers, industriële wandcontactdozen, kofferschaaldelen, drinkbeker, tuinmeubelen, autointerieuren enz.

Semi-kristallijne a-polaire thermoplast met hoog smeltpunt en zeer geringe wateropname. Komt praktisch alleen voor in versterkte uitvoering met glas-, koolstof- en aramidevezel. Ook versterking met mineraalpoeders en glasvezelmatten komt voor.

Specifieke eigenschappen

Dichtheid: 1,34 g/cm³

Mechanische eigenschappen:

Zeer hoge sterkte en stijfheid ook bij hogere temperaturen (neemt boven +90°C weliswaar af maar blijft hoog) ; zeer lage kruip. Geringe taaheid.

Thermische eigenschappen: uitstekende warmtebestendigheid; toepasbaar tot +240°C Moeilijk brandbaar, vlamdovend.

Kleur/oppervlakte

De eigen kleur is donkerbruin. Als gevolg van de versterking meestal donkerbruin tot zwart. Moeilijk tot niet in andere kleuren te verkrijgen.

Verwerking

- Goed spuitgietbaar mits onder de juiste condities;
- Goed onderling verlijmbaar met acrylaat- en epoxyharslijmen.
- Goed lasbaar middels ultrasoon- of spiegellassen

Toepassingen

Algemeen: toegepast voor mechanisch, elektrisch en chemisch zeer hoog belaste delen met een hoge vormnauwkeurigheid

- Elektrotechniek/mechatronica: isolatiedelen, koolborstelhouders, behuizingen, sensorhouders, lampfittings, reflectoren
- Apparatenbouw: heetwaterdelen, pompdelen, thermostaten, ventiel en klepdelen, vervanging van metalen, warmtewisselaardelen, sterilisatieapparatuurdelen
- Transportindustrie: brandstofinjectiesystemen, ventielen en pompen, carburateurdelen, ABS-onderdelen,
- Huishoudapparatuur: handgrepen voor kachels en apparatuur met hoge warmteontwikkeling, vormdelen voor verwarmings-, beluchtungs- en klimaatapparatuur.

Polyfenylsulfon is een amorf thermo-plastisch polymeer met een zeer hoge Tg van 220 °C. Door de uitstekende thermische stabiliteit kan het langdurig worden toegepast bij zeer hoge temperaturen. Het is uitermate geschikt voor medische toepassingen door de resistentie tegen alle sterilisatie methoden, zoals met stoom en gamma straling en met vele soorten chemicaliën. Een andere belangrijke karakteristieke eigenschap is de uitzonderlijke taaheid.

Specifieke eigenschappen

Dichtheid: 1.28-1.38 g/cm³

Mechanische eigenschappen:

Hoge sterkte en modulus vergelijkbaar met PC, met uitzonderlijk hoge taaheid, zelfs bij zeer lage temperaturen. Hoge kerfslagvastheid. Uitzekende vormvastheid en lage kruip.

Thermische properties:

Tg 220 °C, HDT 207 °C. Hoge hittebestendigheid, continu toepasbaar tot 200 °C. Uitzonderlijk goede hydrolytische stabiliteit, zelfs onder belasting bij hoge temperatuur. Inherent vlamvertragend met lage warmteafgifte, lage rookontwikkeling en lage afgifte van giftige gassen.

Chemische resistentie: Eén van de beste van alle amorfe polymeren: zeer goed bestand tegen zuren, basen, en vele organische vloeistoffen (olie, rem- en transmissievloeistof, sterilisatie chemicaliën).

Kleur/oppervlak

Kan transparant maar lichtbruin van kleur zijn, of opaak (zoals de materiaalmunt). Kan ingekleurd worden.

Verwerking

- Spuitgietbaar op standaard apparatuur, met een verwerkings-temperatuur van 360 °C tot 390 °C.
- Geadviseerde matrijst temperatuur minimaal 140 °C, en voor lange vloeiwegen en lagere interne spanningen 150-165 °C.
- PPSU absorbeert ongeveer 1 % water, en voor gebruik drogen.
- Het kan gelakt worden, geprint en met metaal gecoat mits een geleidende oppervlaktebehandeling uitgevoerd wordt.
- PPSU kan gelast worden en verlijmd met vele commerciële lijmen.

Toepassingen

- Medisch: Sterilisatie trays, chirurgische en tandheelkundige instrumenten, endoscopen, anesthesiologie apparatuur, membranen voor dialyse.
- Transport: Interieur toepassingen in vliegtuigen, brandstof en remsystemen in auto's.
- Industrie: toepassingen in elektronica en hoogspanningsinstallaties (schakelaars, isolatiemateriaal), koppelingen en verdeelstukken voor buissystemen, inkt cartridges.

Amorfe thermoplast met **geringe** vochtopname; in geschuimde vorm bekend als EPS ('piepschuim'); wordt zelden versterkt met glas. Glashelder, goedkoop, maar bros.

Specifieke eigenschappen

Dichtheid: 1,05 g/cm³

Mechanische eigenschappen:

Stijf, hard, bros. Zeer slag- en kerfgevoelig. Weinig neiging tot kruip.

Thermische eigenschappen:

Toepasbaar tot +70°C, T_g ca. 100 °C

Kleur/oppervlakte

Glashelder transparant. In bijna alle kleuren in te kleuren zowel transparant als opaak; met hoge oppervlakte glansgraad.

Verwerking

- Goed spuitgietbaar;
- Goed verlijmbaar middels oplosmiddellijmen (meestal op basis van Toluol, DichloorMethaan, Butylacetaat waarin 20% PS is opgelost). Verlijmbaar met andere materialen met 2-componentenlijmen;
- Goed lasbaar middels diverse lastechnieken;
- Goed te verspanen;
- Bedrukbaar (tampon, folie, zeefdruk)
- Metalliseerbaar middels vacuum opdampen;

Toepassingen

- Verpakkingen met hoge glansgraad en transparantie voor cosmetica, schrijfgerei, cd's en dvd's, doe-het-zelf artikelen;
- Lamp'glazen' in alle soorten voor binnenverlichting;
- Vensters, displays in electronica
- Eenvoudig speelgoed, zelfbouwpakketten;
- Wegwerpservies en wegwerpbestek (luchtvaart), opbergbakjes, kammen, tandenborstels, kruidenrekjes.

Polysulfon (PSU) is één van de drie sulfon-polymeren, naast polyethersulfon (PES) en polyfenylsulfon (PPSU). Alle drie polysulfonen zijn amorfe polymeren met een hoge glasovergangstemperatuur. De glasovergangstemperatuur van PSU is lager dan van PES en PPSU, en ligt tussen die van PC (150 °C) en die van PES / PPSU / PEI (220°C). Door de amorfe structuur en hoge Tg is het materiaal stijf en sterk tot hoge temperatuur, wat één van de belangrijkste argumenten is om voor PSU te kiezen in bepaalde producten. Zoals alle polysulfonen is PSU zeer goed bestand tegen heet water, stoom, zuren en basen. Hierdoor vindt het veel toepassing waar het in contact komt met heet water, schoonmaakmiddelen, en in medische apparatuur die veelvuldig gesteriliseerd moet worden.

Specifieke eigenschappen

Dichtheid: ca. 1,24 g/cm³

Mechanische eigenschappen:

Modulus 2.6 GPa, treksterkte 75-80 MPa. PSU is minder taai dan bijvoorbeeld PPSU.

Thermische eigenschappen:

Tg ca. 187 °C.

Chemische resistentie: Hoge resistentie tegen heet water, stoom, zuren, basen, vaatwasmiddelen.

Kleur/oppervlak

Transparant met licht bruinige tint. Het is in te kleuren met een beperkt aantal pigmenten vanwege de zeer hoge verwerkingstemperatuur.

Verwerking

Spuitsieten, extruderen, extrusie-blaasvormen.

Toepassingen

- Elektronica: connectoren, LCD-schermen,
- Automobiellindustrie: reflectoren in koplampen, oliepomp zuigers, elektronische componenten, zekeringen, onderdelen voor brandstofsyste-men
- Industrie: membranen voor gasscheiding en waterbehandeling, bereiding van drinkwater en ultrazuiver water
- Medisch: steriliseerbare medische en chirurgische apparatuur, membranen voor dialyse
- Consumenten: magnetronschalen, babyflessen, waterleiding-connectoren voor kunststof leidingsyste-men, onderdelen in koffiemachines

Polyvinylchloride is een amorf polymeer met een zeer veelzijdig toepassingsgebied. Hard PVC bevat geen weekmakers, maar wel vaak minerale vulstoffen zoals talc en calcium carbonaat, en wordt in grote hoeveelheden gebruikt in de bouw zoals voor waterleidingen, rioleringen, kozijnen en elektriciteitsleidingen. Wanneer weekmakers aan PVC worden toegevoegd wordt een sterk en rubberachtig materiaal verkregen, bekend als zacht PVC. Het wordt zeer veel in de medische sector toegepast vanwege de chemische resistentie, biocompatibiliteit en goede steriliseerbaarheid, bijvoorbeeld in verpakkingen en leidingen voor (lichaams)vloeistoffen. PVC heeft inherent brandvertragende eigenschappen. Loodhoudende stabilisatoren in PVC worden steeds meer vervangen door milieuvriendelijke alternatieven. Vanwege de discussie over de veiligheid van sommige weekmakers wordt er veel onderzoek gedaan naar alternatieven.

Specifieke eigenschappen

Dichtheid: ca. 1.1 - 1.5 g/cm³, afhankelijk van vulstoffen en weekmakers.

Mechanische eigenschappen:

Hard PVC is een constructiemateriaal met een hoge modulus. Zacht PVC, zoals de munt, lijkt meer op een rubber.

Thermische eigenschappen:

T_g hard PVC = 81 °C. In zacht PVC is de T_g door de weekmaker (ver) beneden kamertemperatuur.

Chemische resistentie:

Goed bestand tegen UV straling en sterilisatie.

Kleur/oppervlakte

Zowel hard als zacht PVC kan kleurloos transparant zijn met een glanzend oppervlak, indien ongevuuld. PVC is makkelijk in te kleuren.

Verwerking

Zowel zacht als hard PVC is thermoplastisch verwerkbaar. Hard PVC wordt voornamelijk geëxtrudeerd in plaatmateriaal, buizen en profielen, maar kan ook gespuitsgiet worden. Zacht PVC is goed extrudeerbaar (folies) en spuitgietbaar. PVC kan erg goed gelast en verlijmd worden.

Toepassingen

Hard PVC:

- Buizen, buiskoppelingen, profielen, raamkozijnen, elektriciteitsleidingen, dakgoten, gevelbekleding.

Zacht PVC:

- Medisch: verpakkingen en leidingen voor bloed en infuusvloeistoffen, katheters, handschoenen.
- Consumenten: speelgoed, opblaasbare artikelen, transparante folies in tenten/douchegordijnen, tuinslangen, laarzen, vloeren.
- Elektronica: kabelmantels en kabel/stekker-omspuitingen.
- Automobiël industrie: interieurdelen (dashboard, deurpanelen), beschermstrips, raamrubbers, spatborden, kabelisolatie.

Polyvinylideenfluoride is een semikristallijn thermoplastisch fluoropolymeer. Het heeft voor een fluoropolymeer zeer goede mechanische eigenschappen, en combineert dat met veel van de goede eigenschappen van PTFE (polytetrafluorethyleen), terwijl het toch bij relatief lage temperaturen verwerkbaar is. PVDF heeft een uitstekende resistentie tegen chemicaliën en een zeer lage permeabiliteit, neemt geen vocht op, is taai tot lage temperaturen en stijf tot hoge temperaturen. Het heeft een zeer lage brandbaarheid met weinig rookontwikkeling. In vergelijking met andere fluoropolymeren heeft het een relatief lage dichtheid en prijs.

Specifieke eigenschappen

Dichtheid: 1.78 g/cm³

Mechanische eigenschappen:

Hoge modulus (ca. 2.5 GPa), hoge sterkte en zeer lage kruip, vooral in vergelijking met andere fluoropolymeren. Goede taaiheid en zeer goede weerstand tegen vermoeiing, veroudering en verwerking. Lage wrijvingscoëfficiënt en hoge slijtvastheid.

Thermische eigenschappen:

T_g = -35 °C, T_m = 174 °C, maximale gebruikstemperatuur ca. 150 °C. PVDF degradeert pas boven 380 °C.

Chemische resistentie:

Zeer goede bestendigheid tegen vele organische oplosmiddelen, sterke zuren, halogenen en basen tot pH 11. Zeer goed bestand tegen UV en radioactieve straling.

Kleur/oppervlakte

Wit doorschijnend met glanzend oppervlak, lijkt erg op PP. Kan ingekleurd worden. Het oppervlak is zeer glad en aanhechting van (biologische) vervuiling vindt nauwelijks plaats.

Verwerking

Spuitgietbaar bij een smelttemperatuur van 200 - 250 °C en een matrijs temperatuur van 60 - 90 °C. PVDF heeft een relatief hoge krimp van rond 3% door de hoge kristalliniteit (50-60%). Kan goed gelast worden.

Toepassingen

- Industrie: Buizen en onderdelen voor leidingsystemen, kleppen, pomponderdelen, vaten en tanks voor chemicaliën, kabelmantels en kabel/stekker-omspuitingen, filter membranen en behuizingen, onderdelen in lithium-ion batterijen. Wordt veel toegepast in de halfgeleider industrie, papier en chemische proces industrie en de nucleaire industrie.
- Medische + voedingsmiddelen sector: toegepast in allerlei onderdelen voor processen in de farmaceutische en voedselverwerkende industrie door de hoge zuiverheid en certificering voor voedsel, water en medicijn contact.

Styreen butadieen copolymeer

Styreen-butadieen is een copolymeer dat bestaat uit styreen eenheden, wat de repeterende eenheid is in polystyreen, en butadieen, wat de rubber component in ABS is. SB is een amorf thermoplastisch polymeer met een goede taaiheid. Andere typen slagvaste styreengebaseerde polymeren zoals ABS en high impact PS (HIPS) hebben rubber domeinen die het polymeer ondoorzichtig maken, maar SB is volledig transparant. Het wordt gebruikt als taai alternatief voor PS, in verpakkingen en consumenten-producten zoals keukenapparatuur en speelgoed, en is goedkoper dan PC. Er zijn medische grades die steriliseerbaar zijn met gamma-straling, ethyleen oxide en elektronenstraling, maar niet met een autoclaaf. Warmtebestendigheid en chemische resistentie zijn beperkt, net als in PS. SB kan met PS gemengd worden.

Specifieke eigenschappen

Dichtheid: ca. 1.01 g/cm³.

Mechanische eigenschappen: Gemiddelde modulus (1.4-1.7 GPa) en sterkte (26-34 MPa). Hoge breukrek, 25-160%. Hoge taaiheid.

Thermische eigenschappen:

T_g ca. 100 °C, HDT 70-90 °C.

Chemische resistentie:

Lage resistentie tegen organische vloeistoffen zoals oliën en vetten, koelvloeistoffen, alcoholen, etc.

Kleur/oppervlak

Kleurloos transparant met een glanzend oppervlak. Makkelijk in te kleuren. Licht transmissie > 90%.

Verwerking

S spuitgietbaar bij temperaturen tussen 190 °C en 230 °C.

Kan geëxtrudeerd worden tot platen en folies, profielen en display panelen. Geëxtrudeerde platen worden vaak gebruikt voor thermoformen. SB hoeft in het algemeen niet gedroogd te worden.

Toepassingen

- Consumenten artikelen: CD en DVD doosjes, deurpanelen, planken en laden in koelkasten, kleding hangers, speelgoed, transparante opbergdozen.
- Verpakkingen: voedsel en drank verpakkingen, blisters, cosmetica verpakkingen, krimpfolies, kopjes en deksels, portie verpakkingen
- Medisch: bakjes, injectiespuiten, medische verpakkingen
- Detailhandel: displays

Styreen-methyl-methacrylaat is een transparant copolymeer bestaande uit styreen eenheden, het monomeer van polystyreen, en methylmethacrylaat eenheden, het monomeer van het even-eens transparante PMMA. In veel versies van SMMA, is ook een rubber fase toegevoegd om het materiaal taai te maken. De rubber component is een acrylaat rubber, gedispergeerd in de SMMA matrix. Een gedispergeerde rubber fase maakt het materiaal meestal ondoorzichtig (zoals in ABS), maar in dit geval is door een slimme keuze van de verhouding van S en MMA eenheden de optische brekingsindex van de SMMA matrix gelijk gemaakt aan die van de rubber component, waardoor het licht ongestoord kan passeren. Slagvaste SMMA kan gebruikt worden als alternatief voor PC en andere transparante polymeren, hoewel de temperatuursbestendigheid lager is.

Specifieke eigenschappen

Dichtheid: ca. 1.05g/cm³.

Mechanische eigenschappen:

Modulus rond 2 GPa, afhankelijk van de hoeveelheid rubber, sterkte rond 35 MPa. Hoge breukrek en hoge taaiheid in slagvaste blends met rubber. Puur SMMA heeft een hogere modulus en sterkte, maar veel lagere rek en taaiheid.

Thermische eigenschappen:

T_g ca. 100 °C, HDT rond 70 °C.

Chemische resistentie:

Goede resistentie tegen sterilisatie met ethyleenoxide en gamma straling. Iets betere resistentie tegen alcoholen en andere koolwaterstoffen dan ABS en PS.

Kleur/oppervlak

Kleurloos transparant met een hoge licht transmissie. Glanzend oppervlak en eenvoudig in te kleuren en te bedrukken.

Verwerking

Spuitgietbaar bij temperaturen tussen 190 °C en 240 °C.

Toepassingen

- Consumenten artikelen: kleding hangers, speelgoed, spellen, slagvaste CD en DVD doosjes, water (filter) kannen, opbergdozen, computer apparatuur, keukengerei, kantoorartikelen, etc.
- Verpakkingen: cosmetica verpakkingen
- Medisch: medische apparatuur en verpakkingen
- Detailhandel: verkoopdisplays

Co-polyester-ether, ook bekend als thermoplastisch elastomeer polyester-ether (TEEE of TPE-E), is een blok-copolymeer met harde polyester blokken en zachte polyether blokken. De harde blokken zijn kristallijn, de zachte amorf. De combinatie van zachte en harde segmenten in de keten maakt dit type copolymeer tot een zeer veelzijdig materiaal: een grote variëteit aan hardheden is beschikbaar, van een zacht rubber tot een vrij hard maar zeer taai engineering polymeer. Ook het temperatuurgebied waarop het kan worden toegepast is zeer breed: het heeft de hoogste maximale continue gebruikstemperatuur onder de thermoplastische elastomeren, en blijft ook bij zeer lage temperaturen taai. De interessante mechanische eigenschappen blijven goed bij continu gebruik door de geringe kruip en de uitstekende dynamische vermoeiingsbestendigheid.

Specifieke eigenschappen

Dichtheid: 1.0 - 1.28 g/cm³. (Hogere hardheid heeft hogere dichtheid).

Mechanische eigenschappen: Hardheid verkrijgbaar van 25 shore D tot 82 shore D. Hoge sterkte en lage kruip in vergelijking met andere thermoplastische elastomeren. Zeer taai bij temperaturen tot -45 °C (vooral de zachte grades). Goede vermoeiingsweerstand.

Thermische eigenschappen:

Grote range: T_g van -50 °C (zachte grades) tot +25 °C (harde grades), T_m van 156 °C (zacht) tot 230 °C (hard).

Chemische resistentie:

Zeer goede bestendigheid tegen vele organische oplosmiddelen en vetten, evenals tegen zwakke zuren en basen.

Kleur/oppervlak

Crème ondoorzichtig met glanzend oppervlak. Makkelijk inkleurbaar.

Verwerking

Spuitsieten, blaasvormen en extrusie mogelijk. Verwerkingstemperatuur en krimp (1-2%) afhankelijk van de kristalliniteit: hoger bij hogere hardheid.

Toepassingen

- Automobiël sector: airbag afdekkappen, balgen en afdekkappen voor koppelingen, lucht leidingen, slangen, dempingplaatjes in schokbrekers.
- Elektronica: toetsen, kabelmantels, connectoren, antenne omkapseling.
- Consumenten: "soft-touch handgrepen (2K), flexibele deksels.
- Sport artikelen: bindingen voor ski's en snowboards, golf ballen, dempingonderdelen in sport schoenen.
- Industrie: geluidsarme tandwielen, buizen/slangen, pakkingen en afdichtingen.
- Infrastructuur: dempingplaten onder spoorrails.

Verzamelnaam voor een groep thermo-plastische polymeerblends van een 'harde' polymeer met elastomeerdeeltjes. Afhankelijk van de gebruikte polymeer in de blend wordt een TPE verder onderscheiden naar Polyamide-TPE (TPA), Copolyester-TPE (TPC), Olefine-TPE (TPO), Styreen-TPE (TPS), Urethaan-TPE (TPU), TPE met een vernette rubber (TPV) en speciale TPE's (TPZ)

Specifieke eigenschappen

Dichtheid: 0,97 – 1,27 g/cm³ (afhankelijk van type TPE)

Mechanische eigenschappen:

Variërend van zeer flexibel en taai tot relatief stijf en bros. TPU's hebben een uitzonderlijk hoge slijtweerstand.

Hardheid afhankelijk van type variabel van ca. 25 shore A tot ca. 80 shore D.

Thermische eigenschappen:

Afhankelijk van type: inzetbaar van –60 °C tot + 150 °C.

Kleur/oppervlakte

TPE's zijn meestal niet transparant, maar sommige typen SEBS kunnen redelijk transparant gemaakt worden; wel goed inkleurbaar.

Verwerking

- Goed spuitgietbaar;
- Meeste TPE's zijn goed verlijmbaar middels oplosmiddellijmen of 2-componentenlijmen;
- Bepaalde TPE typen hechten goed aan PE, PP, PS, ABS, PA, PPE en PBT in zgn. hard-zacht combinaties (meercomponenten spuitgieten)

Toepassingen

Profielen, pakkingen, medische componenten, balgen, gripvlakken, schoenzolen, transportbanden, membranen, o-ringen, trillingsdempers, skischoenen, loopwielen, banden (intern transport).

Thermoplastische polyolefinen (TPOs) zijn elastische polymeerblends welke behoren tot de groep van thermoplastische elastomeren. TPO's worden over het algemeen verkregen door het mengen van polypropyleen (PP) of een Polypropylene ethylene copymeer met een elastomeer, doorgaans EPDM, en eventueel nog vulstoffen. PP zorgt voor stijfheid en thermische stabiliteit en het elastomeer zorgt voor flexibiliteit en impact sterkte. De vulstoffen, meestal talk of minerale vulstoffen, zorgen voor stijfheid en dimensionale stabiliteit. TPOs worden over het algemeen gebruikt in toepassingen die een hogere taaiheid vereisen ten opzichte van conventioneel PP.

Specifieke eigenschappen

Dichtheid: Over het algemeen tussen 0.92 en 1.1 g/cm³

Mechanische eigenschappen:

Afhankelijk van de samenstelling wordt een hardheid verkregen tussen 35 shore A tot 50 shore D.

Thermische eigenschappen:

T_g tussen -60 en -40°C, inzetbaar van -50 tot -135°C

Chemische resistentie:

Uitstekende resistentie tegen zuren, basen en waterige oplossingen

Kleur/oppervlak

Niet-transparant, bijna alle kleuren zijn mogelijk

Verwerking

Meestal spuitgieten. Ook vacuümvormen, plaat-, profiel-, een blaasextrusie mogelijk

Toepassingen

De momenteel meest voorkomende toepassing van TPO's is in dakbedekking.

- Automobiël industrie: Onder andere in bumpers, bumperlijsten instrumenten panelen, grille, thermostaat, raamafdichting, stuurwielen, schakel poken en benzine slangen
- Verpakkingsindustrie: folies, krimpfolies, voedsel verpakking, flessen, flacons and tanks d.m.v. blaasextrusie, en coatings
- Huishoudelijke toepassingen: speelgoed, koelkast pakkingen, opvouwbare kratten, handvaten van deuren en koffers e.d.
- Industriële toepassingen: Buizen, slangen, kabelmantels en bedrading

Thermoplastische polyurethanen zijn een type van thermoplastische elastomeren met een hardheid tussen 50 shore A en 75 shore D. TPU's bestaan uit blok-copolymeren met harde en zachte blokken (net als TEEE), waardoor een grote variatie in mechanische eigenschappen bereikt kan worden: van rubberachtig tot taaie engineering plastics. TPU's hebben een hoge treksterkte en zeer goede flexibiliteit en taaieheid bij lage temperaturen. Door de goede demping en hoge slijtvastheid zijn de zeer geschikt voor (zolen van) sportschoenen en industriële toepassingen, en de hoge resistentie tegen olie en vetten maken zorgen dat ze zeer geschikt zijn voor automobiel toepassingen. De zachte elementen kunnen ether of ester gebaseerd zijn, en de harde elementen kunnen aromatisch of alifatisch zijn, elk met specifieke voor- en nadelen.

Specifieke eigenschappen

Dichtheid: 1.1 - 1.21 g/cm³, afhankelijk van de hardheid.

Mechanische eigenschappen:

Hardheid: 50 shore A tot 75 shore D.

Hoge rek bij breuk en zeer goede lage temperatuur impact sterkte.

Modulus tussen 10 MPa en 3000 MPa (voor glasge vulde grades).

Thermische eigenschappen: T_g tussen -40 en -5 °C, afhankelijk van de hardheid.

Chemische resistentie:

Zeer goed bestand tegen oliën en vetten, kortstondig bestand tegen verdunde zuren en basen, maar niet tegen sterke. Zwelt in sommige oplosmiddelen, met een (meestal reversibel) effect op de hardheid.

Kleur/oppervlak

Transparant of ondoorzichtig, wit of licht geel. Gemakkelijk in te kleuren.

Verwerking

Spuitsieten, extrusie, blow moulding.

Toepassingen

- Automobiel industrie: stootstrips, aandrijfriemen, hydraulische leidingen en afdichtringen, dashboards
- Sport artikelen: zolen voor sportschoenen, ski schoenen, top lagen ski's en snowboards, zwemvliezen en maskers, inline skates, (waterdicht) gecoate stoffen
- Medisch: leidingen
- Industrie: hydraulische leidingen en afdichtringen, wielen, aandrijfriemen
- Elektronica: kabel ommanteling

TPV staat voor thermoplastisch vulkanisaat. Het is een type thermoplastisch elastomeer dat bestaat uit gevulkaniseerde (vernette / gecrosslinkte) rubber deeltjes in een thermoplastisch verwerkbare matrix. In de meeste gevallen bestaat het uit een gevulkaniseerd EPDM rubber in een PP matrix. Het grootste deel bestaat uit de rubber fase, wat ook de mechanische eigenschappen bepaald, en het kleinere aandeel PP zorgt dat de rubberfase boven het smeltpunt van PP kan gaan bewegen zodat de TPV kan vloeien als een thermoplast. Soms is er ook een paraffine olie in het mengsel aanwezig.

Het materiaal wordt geproduceerd door middel van dynamische vulkanisatie: hierbij worden de EPDM en de PP samen gesmolten en gemengd, waarbij de EPDM fijn verdeeld wordt in de gesmolten PP terwijl het tegelijkertijd gevulkaniseerd wordt. Hierbij veranderen de EPDM deeltjes van een gesmolten polymeer in elastische vaste deeltjes.

Specifieke eigenschappen

Dichtheid: ca. 0,95 g/cm³

Mechanische eigenschappen:

Een grote variëteit aan hardheden is verkrijgbaar, van ca. 25 shore A tot 50 shore D.

Thermische eigenschappen:

Smeltpunt ca. 165 °C (als in PP).

Chemische resistentie:

Goede resistentie tegen organische vloeistoffen in vergelijking met niet-gevulkaniseerde TPE's.

Kleur/oppervlakte

Crème kleurig, niet transparant, mat en stroef oppervlak. Goed in te kleuren met masterbatches op polyolefine basis.

Verwerking

Goed te spuitgieten, en ook in profielen te extruderen. Voor geëxtrudeerde afdichtstrips wordt het vaak geschuimd.

Toepassingen

- Automobiel: luchtleidingen, kabel mantels, balgen, montagerubbers, geluiddempers, O-ringen, soft-touch interieur componenten, deur- en raam rubbers.
- Consument: soft-touch handgrepen zoals voor messen, tandenborstels, pennen, sportartikelen, koffers.
- Medisch: slangen, plunjers voor injectiespuiten, duikersuiteinden, spuitverbindingen en kappen, doppen voor flesjes en pipetten, kabel mantels, membranen, balgen.
- Industrieel: pakkingen, keerringen, verbindingen, aanslagrubbers, wielen, rollen, stofkappen, handgrepen, O-ringen, koppelingen

Start your innovation by
excellent engineering



Create your product by
smart manufacturing

Promolding BV is gespecialiseerd in het ontwerpen, engineeren en spuitgieten van hightech kunststof producten en componenten. De kracht van Promolding is dat ze een kenniscentrum, ontwikkelaar én producent in 1 is.

Door het werken met multidisciplinaire teams van engineers, product ontwerpers, proces-, materiaal- en spuitgietspecialisten, worden de meest innovatieve producten te ontwikkeld en produceert Promolding producten die functioneel, probleemoplossend én spuitgietbaar zijn in het juiste materiaal, in de gewenste hoeveelheden en volgens de vereiste kwaliteit.

De afdeling **Research & Development** richt zich hoofdzakelijk op materiaalselectie, onderzoek, -testen en -ontwikkeling. Hiervoor beschikken de hoog opgeleide materiaalspecialisten over een compleet uitgeruste meetkamer en diverse laboratoria. Hier kunnen geavanceerde computeranimaties, drukmetingen, vloeigedrag, thermisch gedrag en lijmverbindingen worden vastgesteld en uitgevoerd.

Of u nu een concrete vraag heeft voor het spuitgieten van een onderdeel, een samengesteld product nodig heeft of op zoek bent naar een partner voor de ontwikkeling van een geheel nieuw product of toepassing: wij denken graag met u mee.

Maak een afspraak voor een vrijblijvend gesprek!

www.promolding.nl

Onze branches:

- Medisch
- Industrie
- Consumenten
- Luchtvaart

ISO certificeringen:

- ISO 9001
- ISO 13485



PROMOLDING
CREATING | POLYMER | SOLUTIONS