

Description

Le matériau dans un produit



Légende de l'illustration

1. Pastilles d'ABS. © Shutterstock 2. L'ABS permet des moulures détaillées, accepte bien la couleur, n'est pas toxique et est assez robuste pour survivre au pire traitement que les enfants peuvent lui faire. © Gettyimages

Composition (résumé)

Terpolymère d'acrylonitrile bloc (15-35%), le butadiène (5-30%) et le styrène (40-60%).

Le Matériau

L'ABS (Acrylonitrile-butadiène-styrène) est solide, résilient et facile à mouler. Il est normalement opaque, cependant certains grades peuvent en fait être transparents; on peut lui donner des couleurs vives. Les alliages ABS-PVC sont plus solides que les ABS standards. Ces alliages, sous forme de grades auto-extinguibles, sont utilisés pour les capots d'appareils électriques.

Propriétés générales

| | | | | |
|---|--------|---|--------|-------------------|
| Masse Volumique | 1,01e3 | - | 1,21e3 | kg/m ³ |
| Prix | * 2,15 | - | 2,54 | EUR/kg |
| Date de première utilisation ("- " signifie "Avant Jésus Christ") | 1937 | | | |

Propriétés mécaniques

| | | | | |
|---|--------|---|--------|----------------------|
| Module de Young | 1,1 | - | 2,9 | GPa |
| Module de cisaillement | 0,319 | - | 1,03 | GPa |
| Module de compressibilité | 3,8 | - | 4 | GPa |
| Coefficient de Poisson | 0,391 | - | 0,422 | |
| Limite élastique | 18,5 | - | 51 | MPa |
| Résistance en traction | 27,6 | - | 55,2 | MPa |
| Résistance à la compression | 31 | - | 86,2 | MPa |
| Allongement | 1,5 | - | 100 | % strain |
| Mesure de dureté Vickers | 5,6 | - | 15,3 | HV |
| Limite de fatigue | 11 | - | 22,1 | MPa |
| Ténacité | 1,19 | - | 4,29 | MPa.m ^{0.5} |
| Coefficient d'amortissement (tan delta) | 0,0138 | - | 0,0446 | |

Propriétés thermiques

| | | | | |
|------------------------------------|------|---|------|----|
| Température de transition vitreuse | 87,9 | - | 128 | °C |
| Température maximale d'utilisation | 61,9 | - | 76,9 | °C |

| | | | | |
|------------------------------------|-------------|---|--------|------------|
| Température minimale d'utilisation | -123 | - | -73,2 | °C |
| Conducteur ou isolant thermique? | Bon isolant | | | |
| Conductivité thermique | 0,188 | - | 0,335 | W/m.°C |
| Chaleur spécifique | 1,39e3 | - | 1,92e3 | J/kg.°C |
| Coefficient de dilatation | 84,6 | - | 234 | μstrain/°C |

Propriétés électriques

| | | | | |
|---|-------------|---|-------|-------------|
| Conducteur ou isolant électrique? | Bon isolant | | | |
| Résistivité électrique | 3,3e21 | - | 3e22 | μohm.cm |
| Constante diélectrique (permittivité relative) | 2,8 | - | 3,2 | |
| Facteur de dissipation (tangente de perte diélectrique) | 0,003 | - | 0,007 | |
| Rigidité diélectrique (claquage diélectrique) | 13,8 | - | 21,7 | 1000000 V/m |

Propriétés optiques

| | | | | |
|------------------------|--------|---|------|--|
| Transparent ou opaque? | Opaque | | | |
| Indice de réfraction | 1,53 | - | 1,54 | |

Risque de matière critique

| | | | | |
|-----------------------------------|-----|--|--|--|
| Risque élevé de matière critique? | Non | | | |
|-----------------------------------|-----|--|--|--|

Possibilités de traitement

| | | | | |
|-----------------------|---|---|---|--|
| Coulabilité | 1 | - | 2 | |
| Aptitude à être moulé | 4 | - | 5 | |
| Usinabilité | 3 | - | 4 | |
| Soudabilité | 5 | | | |

Durabilité: eau et solutions aqueuses

| | |
|-------------------------|------------|
| Eau (douce) | Excellente |
| Eau (salée) | Excellente |
| Sols, acides (tourbe) | Excellente |
| Sols, alcalins (argile) | Excellente |
| Vin | Excellente |

Durabilité: acides

| | |
|---------------------------|--------------|
| Acide acétique (10%) | Excellente |
| Acide acétique (glacial) | Inacceptable |
| Acide citrique (10%) | Excellente |
| Acide chlorhydrique (10%) | Excellente |
| Acide chlorhydrique (36%) | Usage limité |
| Acide fluorhydrique (40%) | Usage limité |
| Acide nitrique (10%) | Excellente |
| Acide nitrique (70%) | Inacceptable |
| Acide phosphorique (10%) | Excellente |
| Acide phosphorique (85%) | Excellente |
| Acide sulfurique (10%) | Excellente |
| Acide sulfurique (70%) | Excellente |

Durabilité: alcalis

| | |
|---------------------------|------------|
| Hydroxyde de sodium (10%) | Excellente |
|---------------------------|------------|

| | |
|---------------------------|------------|
| Hydroxyde de sodium (60%) | Excellente |
|---------------------------|------------|

Durabilité: carburants, huiles et solvants

| | |
|-------------------------------|--------------|
| Acétate d'amyle | Inacceptable |
| Benzène | Inacceptable |
| Tétrachlorure de carbone | Inacceptable |
| Chloroforme | Inacceptable |
| Pétrole brut | Excellente |
| Diesel | Excellente |
| Huile lubrifiante | Excellente |
| Huile de paraffine (kérosène) | Excellente |
| Essence | Excellente |
| Fluides de silicone | Excellente |
| Toluène | Inacceptable |
| Térébenthine | Inacceptable |
| Huiles végétales (général) | Excellente |
| White spirit | Excellente |

Durabilité: alcools, aldéhydes, cétones

| | |
|------------------------------|--------------|
| Acétaldéhyde | Inacceptable |
| Acétone | Inacceptable |
| Alcool éthylique (éthanol) | Inacceptable |
| Ethylène glycol | Excellente |
| Formaldéhyde (40%) | Excellente |
| Glycérine | Excellente |
| Alcool méthylique (méthanol) | Inacceptable |

Durabilité: halogènes et gaz

| | |
|----------------------------|--------------|
| Chlore gazeux (sec) | Inacceptable |
| Fluor (gazeux) | Excellente |
| O2 (oxygène gazeux) | Inacceptable |
| Dioxyde de soufre (gazeux) | Inacceptable |

Durabilité: environnements construits

| | |
|--------------------------------|------------|
| Atmosphère industrielle | Acceptable |
| Atmosphère rurale | Excellente |
| Atmosphère marine | Excellente |
| Radiation UV (lumière solaire) | Faible |

Durabilité: inflammabilité

| | |
|----------------|------------------|
| Inflammabilité | Très inflammable |
|----------------|------------------|

Durabilité: environnements thermiques

| | |
|---|--------------|
| Tolérance aux températures cryogéniques | Inacceptable |
| Tolérance jusqu'à 150 C (302 F) | Acceptable |
| Tolérance jusqu'à 250 C (482 F) | Inacceptable |
| Tolérance jusqu'à 450 C (842 F) | Inacceptable |
| Tolérance jusqu'à 850 C (1562 F) | Inacceptable |
| Tolérance au-dessus de 850 C (1562 F) | Inacceptable |

Données géo-économiques pour la composante principale

| | | | | |
|---|----------|---|-------|----------|
| Production mondiale annuelle, composante principale | * 5,6e6 | - | 5,7e6 | tonne/yr |
| Réserves, composante principale | * 1,48e8 | - | 1,5e8 | tonne |

Production du matériau primaire: énergie, CO2 et eau

| | | | | |
|------------------------------------|--------|---|------|----------------|
| Energie grise, production primaire | * 90,3 | - | 99,9 | MJ/kg |
| Empreinte CO2, production primaire | * 3,64 | - | 4,03 | kg/kg |
| Eau utilisée | * 167 | - | 185 | l/kg |
| Eco-indicateur 95 | 400 | | | millipoints/kg |
| Eco-indicateur 99 | 352 | | | millipoints/kg |

Mise en œuvre du matériau: énergie

| | | | | |
|--|--------|---|------|-------|
| Energie associée à l'extrusion de polymère | * 5,86 | - | 6,47 | MJ/kg |
| Energie associée au moulage de polymère | * 19,7 | - | 21,7 | MJ/kg |
| Energie associée à l'usinage d'ébauche (/Uté de pds enlevée) | * 1 | - | 1,11 | MJ/kg |
| Energie associée à l'usinage fin (/Uté de pds enlevée) | * 5,76 | - | 6,37 | MJ/kg |
| Energie associée au meulage (/Uté de pds enlevée) | * 11 | - | 12,2 | MJ/kg |

Mise en œuvre du matériau: empreinte CO2

| | | | | |
|---|----------|---|--------|-------|
| CO2 associé à l'extrusion de polymère | * 0,439 | - | 0,485 | kg/kg |
| CO2 associé au moulage de polymère | * 1,47 | - | 1,63 | kg/kg |
| CO2 associé à l'usinage d'ébauche (/Uté de pds enlevée) | * 0,0753 | - | 0,0832 | kg/kg |
| CO2 associé à l'usinage fin (/Uté de pds enlevée) | * 0,432 | - | 0,477 | kg/kg |
| CO2 associé au meulage (/Uté de pds enlevée) | * 0,828 | - | 0,916 | kg/kg |

Recyclage du matériau: énergie, CO2 et fraction recyclée

| | | | | |
|--|-------------|---|------|-------|
| Recyclable | ✓ | | | |
| Energie grise, recyclage | * 44 | - | 48,6 | MJ/kg |
| Empreinte CO2, recyclage | * 3,46 | - | 3,82 | kg/kg |
| Fraction recyclée dans les fournitures courantes | 0,5 | - | 1 | % |
| Réutilisable | ✓ | | | |
| Incinerabilité | ✓ | | | |
| Chaleur de combustion nette | * 37,6 | - | 39,5 | MJ/kg |
| CO2 pour la combustion | * 3,06 | - | 3,22 | kg/kg |
| Traitement en décharge | ✓ | | | |
| Biodégradable | ✗ | | | |
| Classement toxicologique | Non toxique | | | |
| Ressource renouvelable? | ✗ | | | |

L'Environnement

Le monomère d'acrylonitrile est un produit dangereux, c'est un poison presque aussi violent que le cyanure. Une fois polymérisé avec du styrène, il devient inoffensif. L'ABS est conforme aux exigences de la FDA, il peut être incinéré pour récupérer l'énergie qu'il contient.

Marque d'identification pour le recyclage



Informations supplémentaires

Recommandations pour la conception

L'ABS offre la résistance au choc la plus élevée de tous les polymères. Il se colore bien. On peut lui donner un aspect métallique (comme avec les produits Magix de GE Plastics). L'ABS résiste aux UV pour des applications à l'extérieur si des stabilisants anti-UV sont utilisés. Il est hygroscopique (et peut nécessiter d'être séché en étuve avant thermoformage). Il peut être endommagé par des huiles de machines basées sur des dérivés du pétrole.

L'ASA (acrylique-styrène-acrylonitrile) offre une très haute brillance; sa couleur naturelle est blanche légèrement teintée mais d'autres coloris sont disponibles. Il possède de bonnes résistances chimique et thermique et une haute résistance aux chocs à basses températures. Des grades approuvés UL sont disponibles.

Le SAN (styrène-acrylonitrile) offre les bonnes caractéristiques de mise en œuvre du polystyrène mais de meilleures résistance mécanique, rigidité, robustesse et tenues chimique et thermique. Sa rigidité peut être considérablement augmentée par l'ajout de fibres de verre. Il est transparent (à plus de 90 % dans le domaine visible mais moins à la lumière ultraviolette). Il a une bonne couleur qui peut aller d'un beau blanc à du jaune pâle mais sans recouvrement de protection, le rayonnement solaire provoque un jaunissement et une diminution des propriétés mécaniques qui peut être ralentie par des stabilisants anti-UV.

Tous trois peuvent être extrudés, moulés par compression ou formés à partir de feuilles c'est à dire thermoformés sous vide. Ils peuvent être assemblés par soudage aux ultrasons ou au miroir, ou collés avec des adhésifs époxy, isocyanate ou nitrile-phénolique.

Notes techniques

L'ABS est un terpolymère fabriqué en copolymérisant 3 monomères : l'acrylonitrile, le butadiène et le styrène. L'acrylonitrile donne la résistance thermique et chimique, le butadiène semblable à du caoutchouc donne la ductilité et la résistance mécanique, le styrène donne une surface brillante, la facilité de mise en œuvre et un coût plus bas. Dans l'ASA, la composante butadiène (qui est responsable de la mauvaise résistance aux UV) est remplacée par un ester acrylique. Sans l'addition de butadiène, l'ABS devient du SAN, un matériau similaire avec une tenue au choc ou une robustesse plus basse. C'est le plus rigide des thermoplastiques et il offre une excellente résistance aux acides, aux alcalis et à plusieurs solvants.

Usages typiques

Casques de sécurité, toits des caravanes ou camping-cars, panneaux d'instruments automobiles et autres composantes de l'habitacle, raccords de tuyau, systèmes de sécurité pour la maison et capots de petits appareils, équipement de communication, machines de bureau, éléments de plomberie, grilles automobile, enjoliveur de roue, boîtier de miroir, habillage interne des réfrigérateurs, coques de valise, plateaux pour le transport des marchandises, capots de tondeuses à gazon, coques de bateau, grandes pièces pour les véhicules de loisir, joints domestiques, perles de collier, moulures isolantes de réfrigérateurs, conduites, systèmes d'évents pour le drainage des eaux usées.

Noms commerciaux

Claradex, Comalloy, Cycogel, Cycholac, Hanalac, Lastilac, Lupos, Lustran ABS, Magnum, Multibase, Novodur, Polyfabs, Polylac, Porene, Ronfalin, Sinkral, Terluran, Toyolac, Tufrex, Ultrastyr

Liens

Univers des Procédés

Références

Producteurs