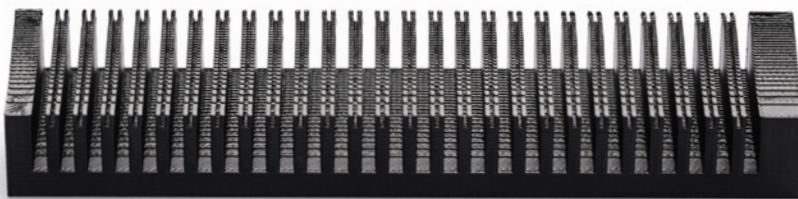


Resistenza
chimica
dell'Antero
840CN03



Resistenza chimica dell'Antero 840CN03

Il materiale Antero™ 840CN03, un materiale proprietario basato su PEKK (poliarileterchetone), con , nanotubi di carbonio, è una resina termoplastica a elevate prestazioni semicristallina nota per le sue proprietà di resistenza, tolleranza alle alte temperature ed eccellente resistenza chimica. Questo studio è stato condotto per caratterizzare le proprietà di resistenza chimica della formulazione del materiale Antero 840CN03 quando esposto alle sostanze chimiche presenti comunemente nel settore dell'aviazione.

Sulla base della documentazione precedente relativa alla resistenza chimica fornita dai produttori di PEKK e sulla prevalenza di determinate sostanze chimiche nel settore aerospaziale, è stato scelto un gruppo caratteristico di sostanze chimiche avrebbe gli effetti più deleteri sull'Antero 840CN03. I reagenti chimici sono:

- Metiletilchetone (Butanone): solvente organico
- Toluene: solvente idrocarburico aromatico
- Diclorometano (DCM): solvente organico geminale
- Acetato di etile: solvente organico
- Skydrol 500B-4: fluido idraulico per l'aviazione
- Jet-A: carburante per l'aviazione
- Acido nitrico al 30% (HNO₃)
- Acido solforico al 30% (H₂SO₄)
- Idrossido di sodio al 60% (NaOH)
- Ammoniaca concentrata (NH₃)

I risultati hanno indicato una ridotta resistenza chimica al diclorometano e alcuni effetti plastificanti dovuti agli acidi solforico e nitrico. Tuttavia, l'Antero 840CN03 ha mostrato una resistenza chimica da buona a eccellente per i restanti agenti chimici. Dimostrando le prestazioni di resistenza chimica esemplari del materiale, Antero 840CN03 ha mostrato un vantaggio competitivo nel settore aerospaziale.

Resistenza chimica dell'Antero 840CN03

Metodi:

I campioni sono stati generati tramite modellazione a deposizione fusa (FDM®) su una singola stampante 3D Stratasys F900™ utilizzando una punta T20D per ottenere uno spessore della perla di 0,010". I campioni di test sono stati generati utilizzando parametri e versioni software identici in un periodo di due settimane. I campioni meccanici sono stati stampati utilizzando quattro bobine distinte dello stesso lotto di materiale e tracciati nel corso di tutto l'esperimento. I campioni sono stati stampati con parametri predefiniti, contorno singolo e raster solidi +45/-45.

Dopo la realizzazione di campioni di test sia in orientamento orizzontale (XZ) che verticale (ZX), i campioni sono stati immersi per 168 ore negli agenti chimici citati in precedenza. Tali campioni sono stati inseriti in contenitori sigillati non reattivi in condizioni di laboratorio standard controllate per il tempo stabilito. I campioni sono stati tenuti separati tra loro e sono stati leggermente agitati ogni 24 ore in base allo standard ASTM D543. I campioni non sono stati soggetti a sollecitazioni durante l'esposizione chimica.

Dopo 168 ore di immersione nel bagno di solvente, sono stati rimossi e asciugati sotto la cappa per un massimo di due minuti, in base al solvente e prima del test meccanico. Il test della resistenza alla trazione è stato condotto in base allo standard ASTM D638. Le condizioni di laboratorio sono state lasciate costanti durante tutto il test.

I campioni di Skydrol sono stati dapprima puliti con un panno e poi asciugati per rimuovere la massima quantità di fluido idraulico dalla superficie prima dell'esecuzione del test.

Risultati:

Nel complesso, Antero 840CN03 ha mostrato una resistenza chimica molto buona a una notevole quantità di sostanze chimiche, fatta eccezione per il diclorometano (DCM). Dal punto di vista visivo, la reazione del materiale al DCM è stata particolarmente significativa e ha dato luogo a un immediato cambiamento di colore. Gli altri agenti chimici non hanno influito visivamente sui campioni. Vedere dalla figura 1 alla 11.

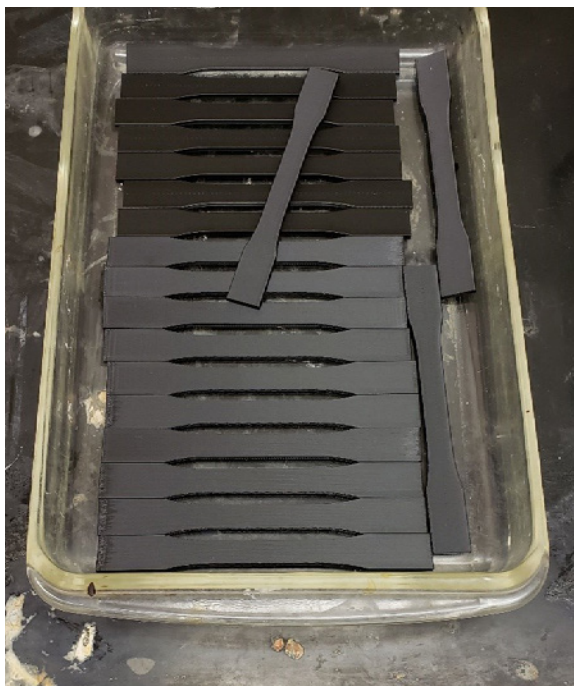


Figura 1. I campioni prima dell'esposizione agli agenti chimici.

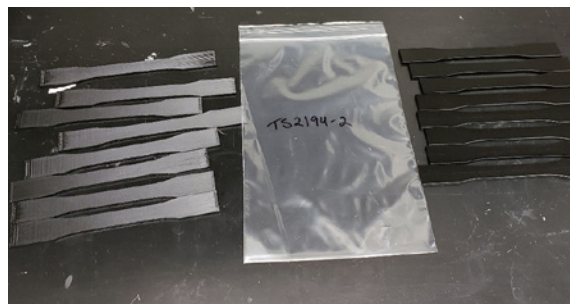


Figura 2. I campioni dopo l'esposizione al Skydrol.



Figura 3. I campioni dopo l'esposizione al MEK.



Figura 4. I campioni dopo l'esposizione al DCM.



Figura 5. I campioni dopo l'esposizione all'acetato di etile.



Figura 6. I campioni dopo l'esposizione al toluene.



Figura 7. I campioni dopo l'esposizione al Jet A.



Figura 8. I campioni dopo l'esposizione all'acido nitrico al 30%.



Figura 9. I campioni dopo l'esposizione all'acido sulfurico al 30%.



Figura 10. I campioni dopo l'esposizione all'idrossido di sodio al 60%.



Figura 11. I campioni dopo l'esposizione all'idrossido di ammoniaca concentrato.

Essendo alogenato, il DCM ha inoltre avuto un effetto immediato e grave sulle proprietà meccaniche. L'Antero 840CN03 ha mostrato un'eccellente resistenza chimica alle altre sostanze chimiche testate, e l'unico altro effetto significativo è stato un allungamento a rottura più elevato dopo l'esposizione agli acidi nitrico e sulfurico. Eccetto per il reagente DCM, la resistenza alla trazione e il modulo sono rimasti invariati per tutta la durata del test, a prescindere dalla sostanza chimica (vedere la Tabella 1).

Tabella 1. Cambiamento delle proprietà meccaniche, Antero 840CN03 - 168 ore di esposizione chimica (ASTM D543)

	Reagente	Orientamento XZ	Orientamento ZX
Resistenza alla trazione	Diclorometano	-88%	-74,8%
	Acetato di etile	-2,9%	-2,3%
	Jet A	-2,1%	7,3%
	Metiletilchetone	-0,7%	-2,1%
	Skydrol	-2,1%	6,3%
	Toluene	-5,0%	1,4%
	HNO3 al 30%	-5,7%	5,7%
	H2SO4 al 30%	-9,3%	-10,1%
	NaOH al 60%	-1,4%	1,9%
% di allungamento a rottura	Diclorometano	714,8%	1598,4%
	Acetato di etile	4,2%	16,2%
	Jet A	-0,4%	7,0%
	Metiletilchetone	-4,4%	11,9%
	Skydrol	32,3%	9,7%
	Toluene	17,2%	32,4%
	HNO3 al 30%	61,4%	52,4%
	H2SO4 al 30%	47,2%	-5,4%
	NaOH al 60%	5,2%	-1,6%
NH3	11,1%	10,8%	
Modulo di tensione	Diclorometano	-90,7%	-85,3%
	Acetato di etile	1,8%	6,4%
	Jet A	1,4%	5,3%
	Metiletilchetone	3,1%	4,3%
	Skydrol	0,6%	6,7%
	Toluene	-0,4%	6,2%
	HNO3 al 30%	-0,8%	-6,2%
	H2SO4 al 30%	-7,6%	-5,0%
	NaOH al 60%	0,2%	3,3%
NH3	-0,4%	5,0%	

Resistenza chimica dell'Antero 840CN03

Conclusione:

Sebbene ogni applicazione sia unica per l'ambiente e le condizioni in cui il materiale sarà esposto, i dati mostrano che l'Antero 840CN03 rivela una resistenza chimica eccezionale alla maggior parte delle sostanze chimiche utilizzate nel settore aerospaziale, del petrolio e del gas, automobilistico, e sopporta l'esposizione a queste sostanze mantenendo intatte le sue proprietà.

Riferimenti:

ASTM D543: procedure standard di valutazione della resistenza dei materiali plastici ai reagenti chimici

ASTM D638: metodi standard per le proprietà di trazione dei materiali plastici

Sedi principali di Stratasys

7665 Commerce Way,
Eden Prairie, MN 55344 USA
+1 952 937 3000 (internazionale)
+1 952 937 0070 (Fax)

1 Holtzman St., Science Park, PO Box 2496
Rehovot 76124, Israele
+972 74 745 4000
+972 74 745 5000 (Fax)

stratasys.com
Certificazione ISO 9001:2008

Stratasys GmbH
Airport Boulevard B120
77836 Rheinmünster, Germania
+49 7229 7772-0
+49 7229 7772-990 (Fax)

