

Consumer Solutions

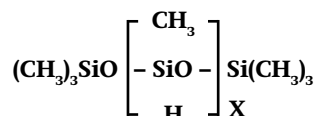
Polisziloxánokat tartalmazó szilícium-hidridek biztonságos kezelése

A tájékoztató

Ez a tájékoztató a szilícium-hidrid tartalmú polisziloxán anyagokhoz kapcsolódó kockázatokra és kémiai reakcióképességre vonatkozó információkat és tűzvédelmi, kiömlés elhárításra vonatkozó tájékoztatást tartalmaz, továbbá javaslatokat nyújt berendezés tervezésre és megbízható működésre. A Dow azzal a céllal bocsátja ezen információkat rendelkezésre, hogy biztosítsa a termékek biztonságos és hatékony módon történő felhasználását.

Leírás

A polisziloxánokat tartalmazó szilícium-hidridek a sziloxán polimerek egy általános csoportját képviselik, melyek közül a legismertebb a poli-metil-hidrogén-sziloxán. Ez a lineáris polimer reaktív hidrogén-szilícium (szilíciumon-hidrid) kötéseket tartalmaz egy polisziloxán lánc mentén, mely az alábbi képlettel írható le:



CAS regisztrációs azonosítószáma: 63148-57-2. A Dow ezt a fajta sziloxán polimert XIAMETER™ MHX-1107 Fluid folyadékként tipizálja, mely tiszta, 30 centistokes viszkozitású és 150°F (65,5°C) zárttéri lobbasponttal bíró folyadék.

A poli-metil-hidrogén-sziloxán különböző bevonatok és kezelések készítésére használható, ilyenek például a textil víztaszító- és lágyítószer. Más anyagokkal is vegyíthető és/vagy emulgeálható, így termékek széles köre állítható elő. Kémiaileg reaktív kiindulási anyagként egyéb szilikon és organofunkciós szilikon kopolimerek előállítására is használható. Egyéb szilícium-hidrid sziloxánok metil és dimetil hidrogén keveréket, és/vagy véghelyzetű SiH sziloxánokat is magukban foglalhatnak

Egészségügyi kockázatok

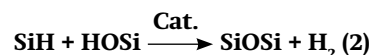
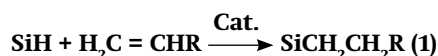
A poli-metil-hidrogén-sziloxánoknak, így a XIAMETER™ MHX-1107 Fluid folyadéknak sem ismertek káros krónikus egészségügyi hatásai. Közvetlenül a szembe kerülve enyhe kellemetlen érzést,

vörösséget és szárazságot okozhat. A tünetek enyhíthetők, ha a szemet 15 percen át vízzel öblítjük. A felhasználó az anyag Biztonsági adatlapjában talál tájékoztatást a kezelési javaslatokról. Minden esetben meg kell vizsgálni a poli-metil-hidrogén-sziloxánokból származó anyagok, mint például keverékek, emulziók, vagy reakciótermékek egészségre gyakorolt hatását az összes benne lévő összetevő és reakciótermék tekintetében.

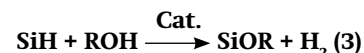
Kémiai reakcióképesség

A poli-metil-hidrogén-sziloxánok, mint a XIAMETER™ MHX-1107 Fluid folyadék is, szobahőmérsékleten stabil anyagok és AZ EREDETI CSOMAGOLÁSBAN nem polimerizálódnak, bomlanak erőteljesen vagy nem csapódnak ki. Ezek a polimerek értékes forrásai számos ipari terméknek, mivel a szilícium-hidrid kötésnek igen nagy a reakcióképessége sok vegyi anyaggal. Ide értendők az alkoholok, aldehidek, ketonok, olefinek, savak, savkatalizátorok, lúgok és szilanol. Sok fém, mint például cink, ón, nikkel, króm, kobalt, platina, és ezek fém-halogenidjei katalizálják a vízzel, alkoholokkal vagy szilanolal történő reakciókat. Ezek a reakciók nagyon gyorsak lehetnek és szélsőségesen exotermek. Az olefinekkel, aldehidekkel és ketonokkal lezajló reakciókat kivéve minden reakcióban gáz halmazállapotú, gyúlékony hidrogén fejlődik melléktermékként. Ezen anyagok felhasználásánál és tárolásánál ezt figyelembe kell venni.

A két leggyakrabban használt reakció a következő:



Gyakori, nem kívánatos másodlagos reakció, melyet a víz vagy alkohol jelenléte okoz:



Ahol a ROH víz vagy egy alkohol

A SiH termékek még reakcióképes hidrogénforrás hiányában is jelenthetnek veszélyt. A polimerizáció, depolimerizáció, és az egyensúlyi folyamatok olyan mellékreakciókhoz vezethetnek, melyek a hidrogénnel kívül egyéb gyúlékony gázokat vagy gőzöket fejlesztenek.

Sav vagy bázis katalizátorok jelenlétében (pl. Lewis savak vagy bázisok, agyagok, stb.) – még nedvesség hiányában is – a sziloxán lánc átrendeződését figyelték meg, melyet erősen gyúlékony melléktermékek képződése kísér, úgymint Me_3SiH , Me_2SiH_2 , és MeSiH_3 - a sziloxán alapváz jellegétől függően.

Extrém körülmények között, ahol háromfunkciós $\text{HSiO}_{1.5}$ csoportok jelen vannak, szilán gáz (SiH_4) képződhet. A SiH_4 erősen illékony (forráspont -112°C) és levegőn pirofór (öngyulladó gáz).

A poli-metil-hidrogén-sziloxánok, így a XIAMETER™ MHX-1107 Fluid folyadék is, magas hőmérsékleten bomolhatnak és hirtelen jelentős mennyiségű hidrogén gázt bocsáthatnak ki, ami túlnyomást okozhat a berendezésekben. Tehát mérnöki méréseket kell végezni annak érdekében, hogy megelőzhető legyen a SiH sziloxánok 270°C fölé történő melegedése.

Berendezések kialakítása

Minden SiH sziloxánt felhasználó folyamatra el kell végezni a folyamat kockázatelemzést (Process Hazard Analysis), különösen ahol a korábban bemutatott exoterm reakciók zajlanak le. Ennek az elemzésnek a célja, hogy azonosítsa azokat a helyzeteket, ahol megszaladó reakciók vagy keresztzennyezések léphetnek fel és meghatározza az alkalmazandó gyártásközi és mérnöki méréseket. Javasoljuk, hogy azok a vásárlók, akik bizonytalanok az ilyen típusú kockázatelemzések készítésében, a területi képviselőjükön keresztül vegyék fel a kapcsolatot a Dow gal további útmutatásért. Az automatikus hűtőrendszer egy jelentős biztonsági tényező amennyiben exoterm reakciók zajlanak, így ez egy szükséges tervezési faktor. Megfelelő eszközöket kell biztosítani, melyek figyelemmel kísérik és ellenőrzik a kritikus fontosságú feldolgozási körülményeket – pl. hőmérsékletet és nyomást.

Alapvetően a poli-metil-hidrogén-sziloxán kiszállítási állapotban nem korrodáló, így az acél megfelelő szerkezeti anyag. Amennyiben szükséges, a termék biztonságossága rozsdamentes acél használatával fokozható. Ezeknek az anyagoknak és a szerkezethez használt egyéb anyagoknak a megfelelősége függ egyrészt a feldolgozás során jelen lévő összetevőktől, másrészt az eljárás körülményeitől, pl. hőmérséklet. Az optimális szerkezeti anyagok meghatározásához minden helyzetet ki kell értékelni.

A folyamatokat úgy kell megtervezni, hogy a SiH sziloxánok ellátás a kizárólag erre a célra kijelölt adagoló rendszerrel (töltőlándzsák, gumicsövek, csővezetékrendszer és szivattyúk) történjen, ezáltal megelőzhető legyen a más anyagokkal való szennyezés, ami mellékreakciókat és hidrogén gázfelgyűlést segíthet elő.

A reaktorokat és tároló edényeket a normál működés során képződő hidrogén vagy egyéb gázok kibocsátására szolgáló szellőző rendszerrel kell kialakítani. Kiemelt figyelmet kell fordítani a tároló edények vagy üzemi edények lúgokkal/savakkal történő véletlen szennyezésének elkerülésére, például a szellőző rendszer maró hatású anyaggal történő tisztításából eredő visszaáramlás során. A szennyezés a hidrogénfelgyűlés miatt túl gyors nyomásnövekedést eredményezhet, aminek

a normál nyomáscsökkentő rendszeren keresztül történő kiszellőztetése nem javasolt.

Az edényeket el kell látni egy semleges gáz (pl. nitrogén) alapú öblítő rendszerrel, ezzel biztosítható, hogy az oxigén koncentrációja 2% alatt legyen mielőtt elkezdenénk anyagot tölteni az edénybe, valamint a teljes feldolgozási folyamat alatt. (A hidrogén égését elősegítő minimális oxigénkoncentráció 5 százalék, ám ajánlott megfelelő biztonsági tartalékot alkalmazni ehhez az értékhez.)

Az oxigénszint vizsgálata és ellenőrzése folyamatos oxigénfigyelő rendszerrel lehetséges, mely mintavételezi az edény légterét. Az idő előre haladtával az illékony szilikont tartalmazó anyagok befolyásolhatják bizonyos oxigénelemző műszerek pontosságát. Az adott műszerre vonatkozó kezelési és karbantartási javaslatokról kérdezze a gyártót.

Minden feldolgozó és tároló (edény) berendezést megfelelő elektromos kötéssel és földeléssel kell tervezni a potenciális statikus elektromosság csökkentése érdekében, mivel a hidrogén gyulladási energiája viszonylag alacsony. Az anyagok fel- és kitöltésénél ajánlott merülőcső vagy alsó töltés használata a statikus elektromosság keletkezésének csökkentése érdekében. Minden berendezés, csomagolás és tárolóedény nitrogénnel vagy egyéb inert gázzal történő semlegesítése javasolt, annak megelőzésére, hogy a statikus feltöltődés begyűjtson egy potenciálisan gyúlékony atmoszférát. Ahol az anyag a levegőbe kerülhet, gondoskodni kell a helyi szellőzésről.

Különösen a szivattyú rendszerekre kell odafigyelni, ahol a zárt szelep mellett üzemelő szivattyúban ilyen mértékűre is emelkedhet a folyadék hőmérséklete.

Műkö

tetési eljárások

A működtetési eljárásokat úgy kell kialakítani, hogy nagy súlyt kell fektetni az ellenőrizetlen reakciók lehetőségének minimalizálására. Amennyiben exotermikus reakciók történnek ajánlatos úgy ellenőrzés alatt tartani a reakciót, hogy a poli-metil-hidrogén-sziloxánt ellenőrzött módon más reagenssekhez adagoljuk hozzá a reakciós edényben. Ezáltal minden időpillanatban minimalizálható a reaktorban jelenlévő szilícium-hidrid mennyisége, így a reagens hőelnyelőként viselkedhet a reakcióban.

Amennyiben exotermikus reakciók történnének, fontos már a reakció kezdetén figyelni a hőmérsékletet, így megbizonyosodhatunk róla, hogy a reakció elkezdődött, ezáltal elkerülhető a poli-metil-hidrogén-sziloxán esetleges veszélyes túladagolása a reakcióedényben. Ha a reakció nem kezdődik el, vagy leáll az indulás után, azonnal be kell fejezni a poli-metil-hidrogén-sziloxán hozzáadását, hogy elkerüljük a reagens felhalmozódását az edényben és az abból következő ellenőrizetlen exotermikus reakciót. A hozzáadást addig nem lehet újra kezdeni, amíg a helyzetet fel nem tártuk és helyre nem hoztuk.

A SiH tartalmú anyagokkal történő reakciók elvégzéséhez kiemelten fontos a jól kevert környezet. Keverés hiányában el nem reagált anyag halmozódhat fel bizonyos zónákban, ami későbbi keverés vagy folyadékszivattyúzás közben szabályozhatatlan módon reagálhat. A nem szabályozott reakciók extrém exoterm hőfejlődéshez, erős gáztermeléshez, vagy egyszerre mindkettőhöz vezethetnek.

Ha „fordított irányú hozzáadást” kísérünk meg, amikor a polimetil-hidrogén-sziloxán teljes mennyiségét kiinduláskor az edényhez adjuk, majd a többi reagenst ezután adjuk hozzá, alaposan ismerni kell a nem kívánatos másodlagos reakciókat okozó helyzeteket, és a kialakítás és a működtetés során meg kell tenni a szükséges lépéseket annak érdekében, hogy ezeket a helyzeteket elkerüljük. Különösen fontos a poli-metil-hidrogén-sziloxán vizes emulziójában a pH ellenőrzés alatt tartása a hidrogéngáz képződés minimalizálása miatt. Laboratóriumi munkák igazolják, hogy az optimális stabilitáshoz a vizes fázis pH értékét 4 és 6,0 között kell tartani. A pH érték ingadozása ezen a tartományon kívül - különösen lúgos irányban - extrém gyors hidrogén gázfejlődéshez vezethet.

A gyártási gyakorlatban biztosítani kell, hogy csak az erre a célra külön kijelölt berendezéseket használják a SiH sziloxánokkal végzett műveletekhez. Meg kell tervezni azoknak a berendezéseknek az ellenőrzését, melyek elképzelhető, hogy megosztott használatban vannak, például gumicsövek vagy áthelyezhető szivattyúk. A könnyű azonosíthatóság érdekében címkével egyértelműen jelölni kell a SiH kezelésre kijelölt berendezéseket.

A berendezések tisztítási folyamataira különösen oda kell figyelni, és mindig biztosítani kell, hogy az edények és a hozzájuk kapcsolódó csövek a felhasználás előtt tiszták és szárazak legyenek. A sav- vagy lúgyomokat el kell távolítani mielőtt a reakciókat lefolytatnánk vagy a tároló- és csomagolóedényeket megtöltenénk. Primer alkoholokat nem szabad használni SiH sziloxánt kezelő berendezések tisztítására.

Csomagolás

Dow a legtöbb poli-metil-hidrogén-sziloxán tartalmú anyag csomagolására kis méretű műanyag konténereket vagy tárolótartályokat választott, melyek szellőztető berendezéssel vannak ellátva a szállítás és tárolás során lehetséges kis mennyiségű hidrogénfejlődés miatt. A szellőző része a tartály zárjának, biztosítja az esetleges hidrogén fejlődés miatt kialakuló belső túlnyomás kieresztését, hogy megvédje a csomagolást a deformálódástól vagy sérüléstől. A szellőző tárolókba csomagolt veszélyes anyagokat nem lehet légi fuvarozással szállítani. (Lásd IATA Dangerous Goods Regulations 5.0.2.13.2)

A SiH tartalmú folyadékokat nem ajánlott zárt üveg edényekben tárolni a lehetséges hidrogénnyomás növekedés miatt, mivel az üveg edényben megnövekedett nyomásnak semmilyen látható jele nincs a megrongálódás előtt.

Egyéb anyagok tárolásához használt hordókat nem szabad újrafelhasználni SiH sziloxánok tárolására a lehetséges szennyezések és nemkívánatos kémiai reakciók miatt. Hasonlóképpen a polimetil-hidrogén-sziloxánok újracsomagolása is erősen ellenjavallt a lehetséges szennyezések csökkentése érdekében.

Tűzvédelem

Természetéből adódóan az XIAMETER™ MHX-1107 Fluid folyadék IIIA osztályba sorolt gyúlékony folyadék. A gyúlékony folyadékok tárolására és kezelésére vonatkozó szabványos óvintézkedéseket kell követni, külön figyelmet fordítva a hidrogén, Me_3SiH vagy Me_2SiH_2 képződéséből eredő tűzveszélyek kezelésére.

A szabványos biztonsági óvintézkedések közé tartozik az anyag gyújtó forrásoktól (pl. nyílt láng, szikra és forró felületek) történő elszigetelése. További rendszabályok tartalmazzák a bármilyen átmeneti hidrogén gázkibocsátás koncentrációjának minimalizálására szolgáló megfelelő gépi szellőztetést, a megfelelő kötés/földelés méréseket, és a száraz, inert gázok (pl. nitrogén) használatát a berendezésekben és konténerekben. Amikor az átöblítés és a semlegesítés történik, az oxigén szint alacsonyan tartása kritikus. A hidrogén égéséhez szükséges minimális oxigén koncentráció kb. 5%V/V (ami kevesebb, mint a fele a szénhidrogénekre jellemző értékeknél), továbbá egy megfelelő biztonsági faktort kell alkalmazni.

Ahol hidrogént fejlesztő anyagokat tárolnak vagy kezelnek, megfelelő hatékonyságú szellőztetést kell biztosítani. A nagy koncentrációjú gyúlékony hidrogén gáz gócok kialakulásának megelőzése miatt fontos, hogy a hidrogént felszabadító anyagokat használó vagy tároló épületek vagy helyiségek felső részei szellőztetve legyenek.

Megjegyzés: A többi hasonló polisziloxán tűzveszélyességi jellemzői különbözőek lehetnek és egyes poli-metil-hidrogén-sziloxánok tűzveszélyes (I vagy II osztályú) folyadékként kerülnek besorolásra. Ezért az összes terméket és az összes beszerzési forrást a saját egyedi tulajdonságaik alapján kell kiértékelni, a szállítói nyilatkozat vagy a felhasználó meghatározása szerint.

A poli-metil-hidrogén-sziloxánok, így az XIAMETER™ MHX-1107 Fluid folyadék is, öngyulladás miatt is tűzveszélyt jelenthetnek, ha abszorbeáló anyagokkal kerülnek kapcsolatba (pl. nyíltcellás szigeteléssel). Ez a jelenség egyéb polisziloxánoknál és sok szerves anyagnál is kimutatható. Bár az XIAMETER™ MHX-1107 Fluid folyadék öngyulladási hőmérséklete 311°C, ha nyíltcellás csövekkel vagy kályhaszigeteléssel érintkezik, az öngyulladás akár már 50°C-on előfordulhat. Körültekintően meg kell akadályozni, hogy szivárgás vagy kiömlés során ilyen anyagokkal érintkezhesen, illetve zártcellás szigetelést kell alkalmazni azokon a területeken, ahol a folyadék szivárgása vagy kiömlése várható.

A Me_2SiH_2 öngyulladási hőmérséklete 230°C és a forráspontja -20°C. A MeSiH_3 öngyulladási hőmérséklete 130°C és a forráspontja -57°C. Ezért megfelelő óvintézkedéseket kell tenni, ha ezek a melléktermékek keletkeznek. Mindkét anyag nagyon tűzveszélyes gáz, amelyek alacsony oxigéntartalmú környezetben alacsony energiájú gyújtóforrásoktól (pl. elektrosztatikus szikráktól) meggyulladhatnak.

Tűzoltás

SiH polisziloxán anyagokat is tartalmazó tüzet nehéz lehet eloltani. A legtöbb tűzoltó anyag használható a tűzoltáshoz úgymint vízköd, hab vagy szén-dioxid. Száraz vegyszerek vagy száraz por tűzoltó anyagok használata nem javasolt.

Tűzállósági vizsgálat alapján a tűzoltás, különösképpen nagy kiterjedésű tüzekre, AFFF alkohollal összeférő habbal a leghatékonyabb. Mint minden égő folyadéknál, direkt vízsugarat nem szabad alkalmazni az oltásra, mivel az felkavarhatja és szétozhatja az égő folyadékot, ezáltal is növelve a tűz intenzitását. Az automatikus tűzfecskendező rendszerek a vízköd szórófejhez hasonlóan bocsátják ki a vizet, ami hatékonyan bizonyult a XIAMETER™ MHX-1107 Fluid folyadékot tartalmazó tüzek megfékezésében.

Körültekintően kell használni a vízalapú tűzoltó anyagokat, mivel hidrogén szabadulhat fel miután a tüzet eloltottuk, és rosszul szellőztetett vagy zárt területeken felhalmozódhat. Ha ez begyullad, fellobbanó tűzhöz vagy robbanáshoz vezethet. A hab paplan alatt szintén felhalmozódhatnak gyúlékony gázok vagy hidrogén, ami felület alatti robbanásokat eredményezhet.

Száraz vegyi tűzoltó anyagokat nem szabad használni, mert jellemzően erősen lúgosak vagy savasak. Ha ezeket SiH anyagoknál használják, hidrogénfejlődést okoznak.

A poli-metil-hidrogén-sziloxán égéstermékei a szilikon-dioxid, a széndioxid, a vízpára és a szilikon és a szén különböző, részben elégett keverékei. Az égéstermékek keletkezését meg kell akadályozni és ezeket az anyagokat tartalmazó tűz oltása közben megfelelő személyes védőfelszerelést kell viselni.

Kiömlés kezelése

Amennyiben a poli-metil-hidrogén-sziloxán kiömlik, azonnal fel kell takarítani a csúszásveszély elkerülése és a lehetséges tűz kialakulásának minimalizálása érdekében. Közömbös, nem gyúlékony felszívó anyagot (pl. homok) kell használni a kiömlött SiH tartalmú anyag összegyűjtésére. A folyadékot felszívó anyagot vagy azonnal meg kell semmisíteni, vagy megfelelő szellőztetésről kell gondoskodni az öngyulladás megelőzése érdekében. Egyéb hulladékot tilos a felszívott anyaghoz adni. A kiömlés eltávolítására

elszívóberendezések is használhatók, ám ezeket a tűzveszélyes anyagokhoz használt berendezésekhez hasonlóan kell kialakítani és működtetni a hidrogénpézdződés lehetősége miatt. Ki kell jelölni kizárólag a hulladék összegyűjtésére használható berendezést vagy alaposan ki kell tisztítani azt mielőtt más célra használnánk. Az összegyűjtött anyagot az országos és helyi rendelkezések betartásával kell megsemmisíteni.

Környezetvédelmi szempontok és megsemmisítés

A poli-metil-hidrogén-sziloxán hulladékok megsemmisítése a Biztonsági adatlapban leírt jellemzőknek megfelelően kell, hogy történjen. Mivel a reakció géleket állít elő, hőt fejleszt, és gyúlékony gázokat (pl. hidrogén) szabadít fel; a hulladék tárolására, gyűjtésére, kezelésére, és megsemmisítésére nem szabad alkalmazni olyan módszereket, ahol a szilícium-hidrid tartalmú folyadék egyéb hulladékokkal keveredhet. Az ajánlott megsemmisítési módszer az engedélyezett veszélyes hulladékegységben történő termikus megsemmisítés (égetés).

Megjegyzés: A tájékoztatóban foglaltak a legjobb tudásunk szerint nyújtanak támpontokat a legáltalánosabb gyakorlatokra, ám nem jelentenek egyedi javaslatot adott helyzetekre. Az ajánlott eljárásokat általánosan alkalmazhatónak tartjuk. Azonban az egyes felhasználóknak a szándékolt felhasználás egyedi körülményeire vonatkozóan felül kell vizsgálniuk az ajánlásokat, és el kell dönteniük, hogy adott helyzetben helyénvalóak-e.

Hivatkozások

A SiH tartalmú termékek biztonságos kezelésére vonatkozóan további információk az Interneten a szilikon gyártók társaságainak honlapjain találhatók:

- The Silicones Environmental, Health and Safety Council of North America, Materials Handling Guide (Szilikonok környezetvédelmi, egészségügyi és biztonsági kérdéseivel foglalkozó észak-amerikai tanács – Anyagkezelési útmutató): Hydrogen-Bonded Silicon Compounds (hidrogén kötésű szilíciumvegyületek) (http://www.sehsc.com/PDFs/SiH_Manual_Revised_01_Aug_07.pdf)

INFORMACJA O OGRANICZONEJ GWARANCJI – PROSIMY O DOKŁADNE PRZECZYTANIE

Poniższe informacje przedstawiono w dobrej wierze i uważa się je za dokładne. Jednakże, ponieważ warunki i sposoby użycia naszych produktów pozostają poza naszą kontrolą, informacje te nie powinny być stosowane zamiast prób u odbiorcy, potwierdzających że produkty Dow są bezpieczne, efektywne i w pełni nadają się do danego zastosowania. Zalecenia odnośnie użycia nie powinny być traktowane jako pobudka do naruszenia jakiegokolwiek patentu.

Gwarancja Dow jest, że nasze produkty spełniają zawarte w specyfikacji w czasie przesyłki.

Gwarancja taka ograniczona jest do zamiany lub zwrotu wartości zakupionego produktu w przypadku, jeśli będzie on inny niż gwarantowany.

W NAJSZERSZYM PRAWNIE DOPUSZCZALNYM ZAKRESIE, DOW NIE UDZIELA JAKIEJKOLWIEK JAWNEJ LUB DOROZUMIANEJ GWARANCJI PRZYDATNOŚCI PRODUKTU DO KONKRETNIEGO ZASTOSOWANIA LUB PRZYDATNOŚCI DO SPRZEDAŻY.

DOW ZRZĘKA SIĘ ODPOWIEDZIALNOŚCI ZA JAKIEJKOLWIEK SZKODY PRZYPADKOWE LUB BĘDĄCE WYNIKIEM ZASTOSOWANIA PRODUKTU.

®TM Znak towarowy The Dow Chemical Company („DOW”) lub spółek związanych z Dow.

© 2018 The Dow Chemical Company. Wszelkie prawa zastrzeżone.

30023848

Liczba forma 24-711-24 C