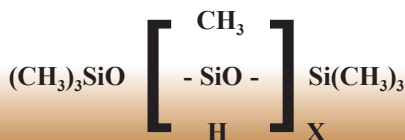


**Sikker håndtering av
silisiumhydridholdige
polysiloxaner**

Beskrivelse

Silisiumhydridholdige polysiloxaner er en generell klasse av siloxan polymerer, hvorav poly(metylhydrogen)siloxan er den mest vanlige. Denne lineære polymeren, som inneholder reaktive hydrogen-til-silisium-forbindelser (silisiumhydrid) langs en polysiloxan-kjede, representeres av:



Den identifiseres av Chemical Abstracts Registry Number (CAS-nummer) 63148-57-2. Siloxanpolymerer av denne klassen typifiseres av Dow Corning® 1107 Fluid, en klar væske med en viskositet på 30 centistokes og et flammepunkt på 150 °F i lukket kopp.

Poly(metylhydrogen)siloxaner brukes til å formulere ulike belegg og behandlinger, som vannavstøting og mykningsmidler for tekstiler. De kan være blandet med andre materialer og/eller emulgert, for å danne produkter til en rekke bruksområder. De kan også brukes som kjemisk reaktivt startmateriale, for å produsere andre silisium og organiske-silisium kopolymerer. Andre silisium hydrid siloxaner kan inneholde en mikstur av etan og metyl hydrogen, og/eller SiH sluttisoloxaner.

Helsefarer

Poly(metylhydrogen)siloxaner, som 1107 Fluid, har ingen kjente, negative, kroniske helseeffekter. Direkte øyekontakt kan føre til lett ubehag med mild rødhet og tørrhet. Symptomene kan lindres ved å skylle øynene med vann i 15 minutter. Brukerne bør lese dataarket for materialsikkerhet angående håndteringsråd. Materialer som er avledet fra poly(metylhydrogen)siloxaner, som blandinger, emulsjoner eller reaksjonsprodukter, må evalueres med hensyn til helseeffekter basert på alle bestanddelene eller reaksjonsproduktene som er til stede.

Kjemisk reaksjonsevne

Poly(metylhydrogen)siloxaner, slik som 1107 Fluid, er stabile materialer ved romtemperatur og vil ikke polymerisere, nedbrytes eller kondensere kraftig I ORIGINAL FORPAKNING. Verdien av disse polymerene som kilde for industrielle produkter er den ekstreme kjemiske reaksjonsevnen på silisiumhydridbåndet med en mengde andre kjemikalier. Disse inkluderer alkoholer, aldehyder, ketoner, alkener, syrer, syrekatalysatorer, baser og silanol. Mange metaller, som sink, tinn, nikkel, krom, kobolt, platina og deres metallhaloider, katalyserer reaksjonen med vann, alkoholer eller silanol. Disse reaksjonene kan være svært hurtige og ekstremt eksoterme. Alle reaksjoner, bortsett fra med olefiner, aldehyder og ketoner, utvikler gassholdig, antenncbar hydrogen som biprodukt. Dette må tas med i beregningen ved behandling og oppbevaring av slike materialer.

Om denne brosjyren

Denne brosjyren inneholder informasjon om farer og kjemisk reaksjonsevne sammen med informasjon om brann- og spillkontroll for silisiumhydridholdige polysiloxan materialer, samt anbefalinger for utstysdesign og fornuftig betjening. Dow Corning's intensjoner med å dele denne informasjonen er å sikre at våre materialer brukes på en sikker og virkningsfull måte.

To av de mest brukte reaksjonene er:



En vanlig, uønsket sidereaksjon som forårsakes av nærvær av vann eller alkoholer er:



Der ROH er vann eller en alkohol

Selv i fravær av en aktiv hydrogen kilde, kan SiH produkter utgjøre fare. Polymerisasjon, depolymerisasjon og likvektsforløp kan føre til sidereaksjoner som produserer andre antenncbare gasser og damper enn hydrogen.

I nærvær av syre- eller basekatalysatorer (f.eks. Lewis syrer eller baser, leirer, etc.) – selv i fravær av fuktighet – har omfordeling av siloxan kjede blitt observert assosiert med dannelse av meget antenncbare biprodukter som Me₃SiH, Me₂SiH₂, og MeSiH₃ avhengig av siloxan bærende karakter.

I ekstreme tilfeller hvor trifunksjonell HSiO_{1.5} enhet er tilstedes, kan silangass (SiH₄) dannes. SiH₄ er meget ustabil (kokepunkt -112 °C) og pyrofor (selvantenncelig gass) i atmosfære.

Poly(metylhydrogen)siloxaner som 1107 Fluid kan nedbrytes ved forhøyede temperaturer og raskt frigi en signifikant mengde av hydrogengass som kan overbelaste utstyr. Tekniske forholdsregler bør tas for å forhindre situasjoner hvor SiH siloxaner kan bli oppvarmet over 270 °C.

Utstysdesign

Analyse av prosessfare bør fullføres for alle prosesser som bruker SiH siloxan, spesielt hvor slike eksoterme reaksjoner som vist blir gjennomført. Formålet med denne analysen er å identifisere situasjoner hvor ukontrollerte reaksjoner eller kryssforurensning kan inntreffe, og å identifisere prosedyremessige og tekniske forholdsregler som bør iverksettes. Kunder som er usikre på fremgangsmåten for slik risikoanalyse bør kontakte Dow Corning for å få råd via deres salgsrepresentant. Hvis eksotermiske, kjemiske reaksjoner skal utføres, er automatisert kjølesystem med stor sikkerhetsfaktor en ønskelig egenskap ved designet. Tilstrekkelig instrumentering må inkluderes til overvåking og kontroll av kritiske prosessforhold, som temperatur og trykk.

Poly(metylhydrogen)siloxan, som levert, er hovedsaklig rustfritt, derfor er stål et tilfredsstillende konstruksjonsmateriale. Rustfritt stål kan brukes for ekstra produktkvalitetsbeskyttelse, dersom det er ønskelig. Egnetheten av disse eller andre konstruksjonsmaterialer avhenger av både komponentene som brukes under prosesseringen, og av prosessforholdene, som f. eks. temperatur. Hver situasjon må evalueres, for å bestemme de optimale konstruksjonsmaterialene.

Prosessen bør utformes slik at SiH siloxaner er utstyrt med dediserte ladningssystemer (lanser, slanger, rørsystem og pumper) for å forhindre forurensninger med andre materialer som kan fremme sidereaksjoner og utvikling av hydrogengass.

Reaktorer og lagringsbeholdere bør forsynes med ventilerings-system for å frigi eventuelt hydrogen og andre gasser utviklet under normal prosessinngrep. Stor forsiktighet skal utøves for å forhindre utilsiktet forurensning av lagringstanker eller prosess-beholdere med alkalier/syrer, f.eks. gjennom tilbakestrømning fra skuringssystemer med kaustiske ventilasjonsrør. Dette kan resultere i overdreven trykkutvikling gjennom hydrogendannelse, som er ansett for å være upraktisk å ventilere ut gjennom standard avlastningssystemer.

Tankene må utstyres med et skyllesystem med inertgass (f. eks. nitrogen), som sikrer at oksygenkonsentrasjonen holdes under 2 prosent før materialet fylles i tanken, og gjennom alle prosessoperasjonene. (Minimumskonsentrasjonen som behøves av oksygen for å støtte forbrenning av hydrogen er 5 prosent, og det anbefales å legge til en tilstrekkelig sikkerhetsfaktor på denne verdien.)

Oksygennivåene kan verifiseres og kontrolleres gjennom bruk av et kontinuerlig oksygenovervåkingssystem, som tar prøver av damprommet i tanken. Over tid kan flyktige silisiumholdige materialer påvirke nøyaktigheten til enkelte oksygenanalytatorer; hør med produsenten av analysatoren angående spesifikke bruks- og vedlikeholdsanbefalinger.

Alt prosesserings- og lagringsutstyr (tanker) må utformes med tilstrekkelig elektrisk binding og jording, for å redusere risikoen for statisk elektrisitet, ettersom hydrogen har en relativt lav antennesesenergi. Lasting og utlasting av materialer ved hjelp av tømmerør eller bunnfylling anbefales også, for å redusere dannelsen av statisk elektrisitet. Det anbefales at alt utstyr, emballasje og beholdere inerte med nitrogen eller annen inertgass, for å hindre at en statisk ladning antenner en potensielt antennbar atmosfære. Lokal ventilering må vurderes for bruksområder der materialet kan bli utsatt for luft.

Fremstillingsprosess bør utformes for å forhindre situasjoner hvor SiH siloxaner kan bli oppvarmet over 270 °C. Spesiell forsiktighet bør utvises med pumpe-systemer hvor betjening av pumpen mot lukket ventil kan resultere i oppvarming av pumpens væske opp til 270 °C.

Betjeningsprosedyrer

Betjeningsprosedyrene må utformes med vekt på å minimere muligheten for ukontrollerte reaksjoner. Hvis det skulle forekomme eksotermiske reaksjoner, anbefales det å kontrollere reaksjonen ved å legge til poly(metylhydrogen)siloxanen til andre reaksjonskomponenter i reaksjonstanken. Dette minimerer mengden av silisiumhydrid tilgjengelig i beholderen til enhver tid, og lar reaksjonskomponentene fungere som varmesenke for reaksjonen.

Hvis det skulle forekomme eksotermiske reaksjoner, er det viktig å overvåke temperaturen tidlig i reaksjonen, for å sikre at reaksjonen har begynt, og dermed unngå en potensielt farlig overaddisjon av poly(metylhydrogen)siloxan til reaktoren. Hvis reaksjonen ikke initierer eller stopper etter at den har startet, må tilførselen av poly(metylhydrogen)siloxan stoppes umiddelbart, for å unngå oppbygging av reaksjonskomponenter i tanken, og en mulig etterfølgende ukontrollert eksotermisk reaksjon. Tilførselen må ikke gjenopptas før situasjonen er forstått og korrigert.

Det er ekstremt viktig å beholde et velblandet miljø under gjennomføring av reaksjoner med SiH-holdige materialer. Mangel på agitasjon kan bygge opp materialer som ikke ble med i reaksjonen i prosesser som senere kan reagere på en ukontrollert måte ved blanding eller pumping av væsken. Ukontrollerte reaksjoner kan fremstille ekstrem eksotermisk varmeutvikling, høy gassproduksjon eller en kombinasjon av begge.

Hvis det gjøres forsøk på “tilførsel i omvendt rekkefølge”, der hele mengden med poly(metylhydrogen)siloxan lastes inn i beholderen, og andre reaksjonskomponenter tilføres deretter, må man ha en grundig forståelse av situasjoner som kan føre til uønskede sidereaksjoner, og av forholdsregler som tas i utformings- og betjeningsprosedyrer for å forhindre at slike situasjoner oppstår. Det er ekstremt viktig å kontrollere pH for vannaktige emulsjoner av poly(metylhydrogen)siloxaner, for å minimere utviklingen av hydrogengass. Laboratoriearbeide har vist at for optimal stabilitet, skal pH for vannfasen være i området 4 til 6,0. Avvik utenfor dette området, spesielt i det alkaliske området, kan resultere i ekstremt hurtig utvikling av hydrogengass.

Betjeningspraksis bør forsikre om at bare anvist utstyr blir brukt på SiH-siloxanerservice. Hensyn bør utvises for å kontrollere bruk av utstyr som potensielt kan deles, slik som slanger eller bærbare pumper. Utstyr dedisert for SiH-håndtering bør merkes klart for å hjelpe med identifisering.

Det må legges spesielt vekt på rengjøringsprosedyrer for utstyr, for å sikre at alle tanker og tilknyttede rørsystemer er rene og tørre før bruk. Sporsyrer og baser må fjernes før reaksjoner utføres eller tanker for oppbevaring og pakking fylles. Primæralkoholer bør ikke brukes for å rengjøre utstyr på SiH-siloxanerservice.

Pakking

Dow Corning har valgt å pakke de fleste materialer som inneholder poly(metylhydrogen)siloxaner i små plastkøletere eller køletere som er utstyrt med ventileringsinnretning grunnet potensialet for utvikling av små mengder hydrogen under gjennomfart eller lagring. Ventilen er del av beholderen, og lar høyt internt trykk, som kan være forårsaket av hydrogendannelse, bli avlastet, og på denne måte forhindrer deformasjon eller ødeleggelse av emballasjen. Farlige materialer som pakkes i ventilerte beholdere kan ikke sendes med lufttransport. (Referanse IATAs forskrifter for farlig gods 5.0.2.13.2.)

Lagring av væske innholdende SiH i lukket glasskøletere er ikke anbefalt, grunnet mulighet for oppbygging av hydrogentrykk uten visuell indikasjon av trykket inni glasskøleteren før ødeleggelse.

Beholdere som har innholdt andre materialer bør ikke gjenbrukes for å lagre SiH-siloxaner, grunnet potensialet for forurensning og resulterende uønskede kjemiske reaksjoner. På samme måte, ompakking av poly(metylhydrogen)siloxaner er sterkt frarådet for å redusere mulig forurensning.

Brannvern

1107 Fluid er klassifisert som brennbar væske i klasse IIIA. Normale forholdsregler for opplagring og håndtering av brennbare væsker må følges med ekstra fokus på å kontrollere brannfarene som kan oppstå ved dannelse av hydrogen, Me₃SiH eller Me₂SiH₂.

Normale sikkerhetsprosedyrer omfatter isolering av materialet fra tennkilder, slik som åpen ild, gnister og varme flater. Andre tiltak omfatter tilstrekkelig mekanisk ventilasjon, for å minimere konsentrasjonen av ubestandige utslipp av hydrogengass som kan dannes; tilstrekkelig binding/jordings tiltak; og bruk av tørre inertgasser (f. eks. nitrogen) i utstyr og køletere. Når spyling og inerting utføres, er det avgjørende at oksygeninnværet holdes lavt. Minimum oksygenkonsentrasjon som er nødvendig for hydrogenforbrenning er ca. 5 vol % (som er mindre enn halvparten av typisk hydrokarboner), og tilstrekkelig sikkerhetsfaktor bør anvendes.

Tilstrekkelig høyt ventilasjonsnivå bør sørges for, der hvor utviklende materialer for hydrogengass lagres eller håndteres. Det er viktig å ventilere øvre deler av bygninger eller lagringsanlegg som bruker eller lagrer hydrogenbefriende materialer, for å unngå dannelse av konsentrerte lommer av antennbar hydrogengass.

Merk: Brennbarhetskarakteristikkene for andre, lignende polysiloxaner vil variere, og enkelte poly(metylhydrogen)siloxaner er klassifisert som brennbare væsker (klasse I eller II). Derfor må hvert produkt og hver forsyningskilde evalueres med hensyn til deres egne spesielle egenskaper, som angitt av leverandøren eller bestemt av brukeren.

Poly(metylhydrogen)siloxaner, som 1107 Fluid, kan utgjøre en brannfare ved spontanantennelse hvis de kommer i kontakt med absorberende materiale, som åpen celleisolasjon. Dette er et fenomen som ses i visse andre polysiloxaner og mange organiske materialer. Selv om 1107 Fluid har en selvantennelsestemperatur på 311 °C kan spontanantennelse forekomme så lavt som ved 50 °C ved kontakt med åpen cellerør eller ovnsisolasjon. Man må utøve varsomhet, for å unngå lekkasjer og spill ved kontakt med slike materialer, eller ved installasjon av lukket celleisolasjon i områder der det kan forekomme lekkasjer eller spill.

Selvantennelsestemperaturen for Me₂SiH₂ er 230 °C, og kokepunktet er -20 °C. Selvantennelsestemperaturen for MeSiH₃ er 130 °C, og kokepunktet er -57 °C. Det må iverksettes hensiktsmessige tiltak hvis disse biproduktene dannes. Begge materialene er svært brennbare gasser, som vil antennes i atmosfærer med lavt oksygeninnhold av antenneskilder med lav energi (f. eks. statiske gnister).

Brannslukning

Brann som omfatter SiH-polysiloxan materialer kan være vanskelig å slukke. Kontroll kan oppnås med de fleste brannslukningsmiddel slik som vannrøyk, skum eller karbondioksid. Bruk av tørrkjemikalier eller tørrpulver som brannslukkingsmiddel er ikke anbefalt.

Branntesting har vist at brannslukking, spesielt for velutviklet branner, er best oppnådd med AFFF alkoholkompatibelt skum. Direkte vannstråler må unngås, som med alle væskebranner, siden de kan agitere og spre den brennende væsken, og øke brannintensiteten. Automatiske brannsprinklersystemer spruter vann på samme vis som en vannrøykdyse, og har vist seg å være effektive i å kontrollere brann som omfatter 1107 Fluid.

Forsiktighet bør vises ved bruk av vannbaserte brannslukkingsmidler, siden hydrogen kan bli frigjort, og etter at brannen er slukket, akkumulere i dårlig ventilerte eller innskrenkede områder og resultere i momentant overtenning eller eksplosjon hvis antent. Skumtepper kan også fange hydrogen eller antenbar damp, med mulighet for underoverflateeksplosjoner.

Tørrkjemiske slukkingsmidler bør ikke brukes siden de typisk er veldig alkaliske eller syriske. Hvis de brukes på SiH materialer, kan de forårsake hydrogenutvikling.

Produktene ved forbrenning av poly(metylhydrogen)siloxaner er silikondioksid, karbondioksid, vanddamp og ulike delvis forbrente sammensetninger av silisium og karbon. Forbrenningsproduktene må unngås, og hensiktsmessig personlig verneutstyr må brukes under slukking av branner som involverer disse materialene.

Spillkontroll

Spill av poly(metylhydrogen)siloxaner må vaskes opp med en gang, for å unngå skli fare og minimere brannfaren. Nøytrale, ikke-brennbare og absorberende materialer slik som sand, bør brukes til å samle spilte SiH-holdige materialer. Det absorberte materialet må enten kasseres umiddelbart, eller gis tilstrekkelig luftsirkulasjon for å unngå spontanantennelse. Intet annet avfall bør tilføyes absorbert materiale. Sugeutstyr kan også brukes til oppsamling av spill, men slikt utstyr må være utformet og betjent på lignende måte som det som brukes til brennbare materialer, grunnet muligheten for hydrogenutvikling. Utstyr brukt for å samle avfall bør brukes kun til sånt bruk, eller bør rengjøres grundig før det brukes til andre formål. Oppsamlet materiale må kasseres i henhold til alle nasjonale, regionale og lokale forskrifter.

Miljøspørsmål og kassering

Datablad for materialesikkerhet bør refereres til for riktig karakterisering av avfall fra poly(metylhydrogen)siloxaner som skal kasseres. Fordi reaksjonen danner geleer, genererer varme og frigir brennbare gasser (f. eks. hydrogen), skal det ikke benyttes avfallsopplagring, innsamling, behandling og kasseringmetoder med potensial for sammenblanding av silikonhydridholdige strømmer av annet avfall. Anbefalt kassering metode er termisk destruering i en lisensiert forbrenningsovn for farlig avfall.

Merk: Informasjonen i denne brosjyren tilbys i god tro som typisk praksis, og ikke som spesifikke anbefalinger for bestemte situasjoner. De anbefalte prosedyrene antas å være generelt gjeldende. Hver bruker må imidlertid gå gjennom disse anbefalingene i kontekst av den tiltenkte bruken, og avgjøre om de er hensiktsmessige.

Referanser

Tilleggsinformasjon angående sikker håndtering av SiH-holdige produkter finnes på nettsiden til silikonprodusenters forening:

- o Centre Européen des Silicones, Safe Handling of SiH Products (http://www.silicones-safety.com/files/SiH_manuel_22b.PDF)
- o Silikoners miljø, helse og sikkerhet rådsforsamling for Nor Amerika, materialer håndtering veiledning: Hydrogen-bundne silikonforbindelser (http://www.sehsc.com/PDFs/SiH_Manual_Revised_01_Aug_07.pdf)

INFORMASJON OM BEGRENSET GARANTI – LES NØYE

Informasjonen heri er oppgitt i god tro og er etter det vi kjenner til nøyaktig. Imidlertid, siden forholdene og bruksmetodene for våre produkter er utenfor vår kontroll, bør ikke denne informasjon brukes som erstatning for kundens tester for å forsikre at Dow Corning's produkter er sikre, effektive og fullstendig tilfredsstillende for tilsiktet sluttbruk. Forslag til bruk skal ikke oppfattes som oppfordring til å gjøre inngrep i patenter.

Dow Corning's eneste garanti er at produktet vil oppfylle salgsspesifikasjonene for Dow Corning som gjelder ved utsendelsestidspunktet. Din eksklusive kompensasjon for brudd på denne garantien er begrenset til tilbakebetaling av kjøpesummen eller erstatning av produkter som ikke oppfyller garantien.

DOW CORNING FRASKRIVER SEG SPESIFIKT ANDRE UTTRYKTE ELLER UNDERFORSTÅTTE GARANTIER OM EGNETHET FOR ET SPESIELT FORMÅL, ELLER SALGBARHET. DOW CORNING FRASKRIVER SEG ANSVAR FOR FØLGESKADER ELLER INDIREKTE SKADER.

Dow Corning er et registrert varemerke som tilhører Dow Corning Corporation.

WE HELP YOU INVENT THE FUTURE er et varemerke som tilhører Dow Corning Corporation.

© August 2008 Dow Corning Corporation. Med enerett.

Trykt i USA FPH 33079 Blankett nr. 24-711B-09

DOW CORNING

**WE HELP YOU INVENT
THE FUTURE.™**

www.dowcorning.com