

Cardanol-based epoxy resins, diluents, and modifiers to improve anti-corrosion properties

Resine epossidiche, diluenti e modificatori a base di Cardanolo per migliorare le proprietà anticorrosione

Tom Berckmans - CARDOLITE Specialty Chemicals Europe N.V.

Cardolite offers a unique line of cardanol-based epoxy resins, diluents, and modifiers that provide formulators with valuable tools to meet certain target properties.

The company's portfolio is comprised of reactive and non-reactive diluents that not only lower viscosity, but also improve anti-corrosion properties, flexibility, and early water resistance.

These cardanol-based diluents allow formulators to achieve performance and workability in zero and low VOC coatings and adhesives. In addition, the company offers a difunctional glycidyl ether resin and a polyglycidyl ether epoxy novolac to formulators that need to increase flexibility of the system without compromising barrier properties.

Cardolite also offers non-CNSL monoglycidyl ethers as an option for formulations that can't be changed to CNSL-based materials.

NON-REACTIVE DILUENTS

The company's line of cardanol-based non-reactive epoxy diluents are an effective way to reduce viscosity without the use of solvents.

All cardanol derived grades carry the benefits of high hydrophobicity and therefore, excellent water resistance. Additionally, these diluents provide increased flexibility and impact resistance due to the long aliphatic chain in their backbone.

Moreover, cardanol's aromatic ring improves chemical resistance of those derivatives. Those combined properties

Cardolite offre una linea unica di resine epossidiche, diluenti e modificatori a base di Cardanolo che forniscono ai formulatori validi strumenti per ottenere alcune proprietà target. Il portafoglio comprende diluenti reattivi e non reattivi che non solo riducono la viscosità, ma che migliorano anche le proprietà anticorrosione, la flessibilità e la resistenza precoce all'acqua.

Questi diluenti a base di Cardanolo consentono ai formulatori di ottenere prestazione e lavorabilità nei rivestimenti e adesivi a basse o 0 emissioni VOC.

Oltre a questo, la società offre una resina bifunzionale glicidil etere e la novolac epossidica poliglicidil etere a quei formulatori che devono incrementare la flessibilità del sistema senza compromettere le proprietà barriera.

Cardolite fornisce inoltre l'opzione dei monoglicidil eteri non CNSL per formulazioni che non possono essere modificate in materiali a base CNSL.

DILUENTI NON REATTIVI

La linea della società di diluenti epossidici non reattivi a base di cardanolo rappresenta una modalità efficace per ridurre la viscosità senza dover utilizzare i solventi.

Tutte le varianti derivate dal cardanolo offrono i vantaggi di una elevata idrofobia e quindi, di un'eccellente resistenza all'acqua. Inoltre, questi diluenti offrono una superiore flessibilità e resistenza all'urto grazie alla catena alifatica lunga.

Oltre a questo, l'anello aromatico di cardanolo migliora la resistenza chimica di quei derivati. Quelle

help ensure our diluents have a positive effect on systems overall performance.

The Ultra LITE 2020 family is made of multi-purpose diluents that can also help lengthen gel time.

The NX-202X line represents various cardanol grades suitable for use as diluents in various systems that include epoxy and polyurethane chemistries. Furthermore, cardanol grades act as accelerators between epoxy resins and amines.

Hence, they are suitable as nonyl phenol replacements.

Ultra LITE color cardanol grade, NX-2026, and Ultra LITE

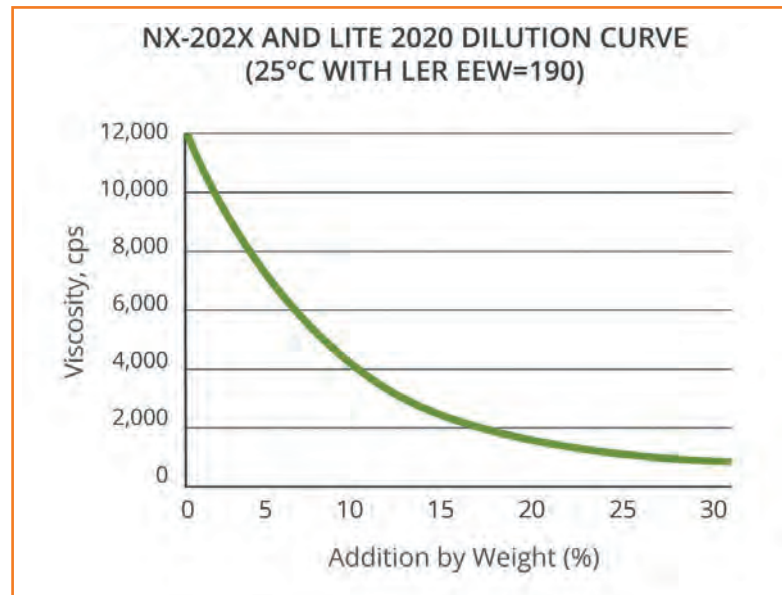


Fig. 1 Dilution curve, non-reactive diluents
Curva della diluizione dei diluenti non reattivi

processi chimici epossidici e poliuretanic. Inoltre, le varianti al cardanolo agiscono da acceleratori fra le resine

proprietà combinate contribuiscono a garantire che questi diluenti esercitino un effetto positivo sulla prestazione generale dei sistemi.

Il gruppo di prodotti Ultra LITE 2020 è costituito da diluenti d'uso universale che possono anche contribuire ad allungare i tempi di gelificazione. La linea NX-202X rappresenta diverse varianti a base di cardanolo adatte all'uso come diluenti per vari sistemi che includono i

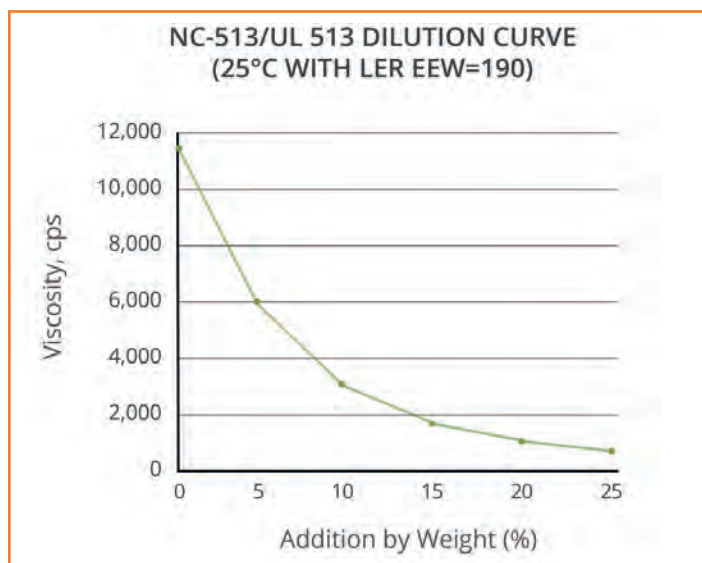


Fig. 3 Dilution Curve with Epoxy Resin
Curva della diluizione con la resina epossidica

2020 (UL 2020) can be excellent renewable and lower volatile alternatives to Benzyl Alcohol with appropriate adjustments in formulations to account for viscosity and cure properties differences. The graph in Figure 2 shows a comparison of dry hard times and gel times between benzyl alcohol, UL 2020, and NX-2026 as reference.

Cardolite LITE 2100(R) are low color and low viscosity CNSL modified hydrocarbon resins. They are designed to enable high solids and solvent free formulations by lowering the viscosity of epoxy resins more efficiently than typical phenol based hydrocarbon resins and by improving overall system compatibility for better film formation.

These products show good hardness development while providing improved flexibility and impact resistance. Their high hydrophobicity results in excellent water resistance, and more importantly, excellent corrosion protection on immersed and vapor exposed surfaces. Both products show very good UV resistance with excellent gloss retention

epossidiche e le ammine. Da ciò si deduce che sono adatte come sostituti nonil fenolici.

Le varianti cromatiche al cardanolo Ultra LITE, NX-2026 e Ultra LITE 2020 (UL 2020) possono essere eccellenti alternative rinnovabili e a bassa volatilità ai benzil alcoli con gli aggiustamenti appropriati nelle formulazioni con differenti viscosità e proprietà reticolanti.

Nel grafico in Figura 2 è rappresentata la comparazione fra i tempi di indurimento secco al tatto e i tempi di gelificazione fra i benzil alcoli, UL 2020 e NX-2026 come campione.

Cardolite LITE 2100® sono resine idrocarboniche modificate CNSL a bassa colorazione e viscosità. Esse sono state sviluppate per ottenere formulazioni alto solido ed esenti da solventi diminuendo la viscosità delle resine epos-sidiche più efficacemente rispetto alle tipiche resine idro-carboniche a base di fenoli e migliorando la compatibilità generale del sistema per migliori proprietà filmogene.

Questi prodotti presentano uno sviluppo della durezza soddisfacente oltre a fornire flessibilità e resistenza all'urto.

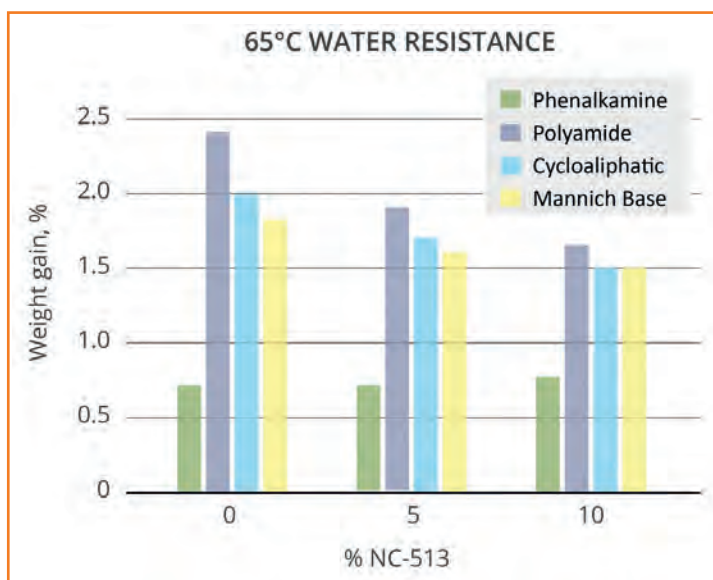


Fig. 4 NC-513 Water Resistance
Resistenza all'acqua di NC-513

Il loro carattere idrofobo determina un'eccellente resistenza all'acqua e, ancora più importante, una eccellente protezione dalla corrosione su superfici immerse o esposte al vapore.

Entrambi i prodotti forniscono una resistenza agli UV molto soddisfacente con un'eccellente ritenzione della brillantezza per rivestimenti dal colore più chiaro.

DILUENTI REATTIVI

Il gruppo di prodotti Ultra LITE 513 è costituito da diluenti epossidici mono-funzionali che riducono

efficacemente la viscosità e che possono essere eccellenti alternative ai tradizionali glicidil eteri.

NC-513 è la versione standard. Il prodotto è una versione di NC-513 dal colore molto chiaro, dotato di superiore purezza e viscosità inferiore.

LITE 513E è una versione di NC-513 a basso contenuto di

for use in lighter color coatings.

REACTIVE DILUENTS

The Ultra LITE 513 family consists of monofunctional epoxy diluents that efficiently lower viscosity and can be excellent alternatives to traditional glycidyl ethers. NC-513 is the standard grade. The product is a higher purity, lower viscosity, very light color version of NC-513. LITE 513E is a very low total chlorine version of NC-513 suitable for electronic applications.

This line of cardanol-based reactive diluents is incorporated in the polymer network to minimize any effects on barrier protection. In addition, the good hydrophobicity, chemical and thermal resistance, and flexibility inherited from the cardanol backbone ensures good performance of the final epoxy system. This is illustrated on the graph in Figure 3. It shows how the addition of NC-513 to liquid epoxy resin systems that were reacted with different epoxy curing agents improved water resistance (lower weight gains) at high temperature.

HIGH BIO-CONTENT EPOXY RESINS AND MODIFIERS

Cardolite NC-514 and NC-514S are flexible difunctional glycidyl ether epoxy resins. The chain of 8 carbons separating the aromatic groups allows this resin to be used in conjunction with traditional epoxy resins to increase coating flexibility, abrasion resistance, and water and chemical resistance without adversely affecting other properties. Cardolite NC-547 is a polyglycidyl ether epoxy novolac resin derived from cardanol. This resin can be used in combination with standard epoxy resins to bring additional flexibility and longer pot life to coatings without adversely affecting chemical and water resistance. In Italy, Cardolite's products are distributed by Dolder Massara.

Ultra LITE 2020 is not REACH registered. The other products mentioned in this article are REACH: NX-2026, LITE 2100R, NC-514 and NC-514S).

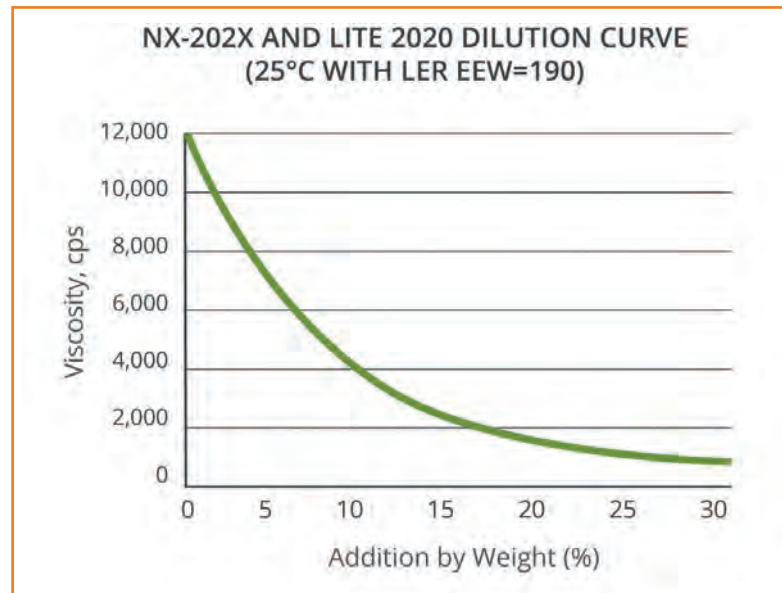


Fig. 1 Dilution curve, non-reactive diluents
Curva della diluizione dei diluenti non reattivi

cloro totale, adatto ad applicazioni nel settore dell'elettronica.

Questa linea di diluenti reattivi a base di cardanolo viene incorporata nel reticolo polimerico per ridurre al minimo gli effetti sulla protezione barriera.

Oltre a questo, la buona idrofobia, resistenza chimica e termica e flessibilità ricavate dalla catena cardanolo garantisce la prestazione soddisfacente del sistema epossidico finale.

Quanto affermato è rappresentato nel

grafico in Figura 3.

Esso spiega come l'aggiunta di NC-513 ai sistemi contenenti la resina epossidica liquida, che reagisce con differenti reticolanti epossidici migliori la resistenza all'acqua (inferiori crescite di peso) ad alta temperatura.

RESINE EPOSSIDICHE E MODIFICATORI AD ALTO CONTENUTO DI MATERIALE DI ORIGINE NATURALE

Cardolite NC-514 e NC-514S sono resine epossidiche glicidil etere bifunzionali e flessibili.

La catena di 8 atomi di carbonio che separa i gruppi aromatici consente l'uso della resina in congiunzione con le resine epossidiche tradizionali per incrementare la flessibilità, la resistenza all'abrasione e la resistenza all'acqua e chimica del rivestimento senza influire negativamente su altre proprietà.

Cardolite NC-547 è una resina novolac epossidica poliglicidil etere derivata da cardanolo. Questa resina può essere utilizzata in combinazione con le resine epossidiche standard per arrecare ai rivestimenti ulteriore flessibilità e pot life superiore senza influire negativamente sulla resistenza all'acqua e chimica.

In Italia, i prodotti Cardolite sono distribuiti da Dolder Massara.

Ultra LITE 2020 non è registrato al REACH. Sono invece registrati al REACH gli altri prodotti menzionati in questo articolo: NX-2026, LITE 2100R, NC-514 e NC-514S).