

## Hoja Técnica

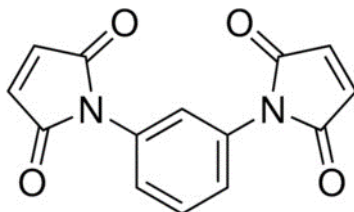
Código: DHVA2  
Fecha de Emisión: 7-V-2014  
Fecha de Revisión: 11-V-2023  
No. de Revisión: 02

### Producto:

## HVA-2(Coagente vulcanizante)

### Función:

El **HVA-2** es un agente curante para elastómeros.



### Características típicas:

Característica	Unidades	Valor típico
Composición química	-	N,N- <i>m</i> -feniléndimaleimida
Forma física	-	Pasta recubierta con aceite
Color	-	Amarillo a café claro
Olor	-	Ninguno
Gravedad específica @ 25 °C	-	1.44
Punto de fusión, Mín.	°C	195
Características de dispersión	-	Excelente
Decoloración y Manchado	-	No decolora y no mancha
Estabilidad en el almacenamiento	-	Excelente
Solubilidad		
Dimetilformamida	% en peso	12
Acetona		5
Benceno		0.28
Etanol		0.3
Hexano		1
Tetracloruro de carbono		Insoluble
Agua		Insoluble

### Modo de acción:

El **HVA-2** es un agente curante muy útil en diferentes elastómeros:

- Coagente para sistemas de curado con peróxido en elastómeros base Etileno (EPDM, EPM, EVA, EOM), elastómeros base acrílica (AEM, ACM), y polietileno clorado y clorosulfonado (CPE, CSM).

- Acelerante de procesamiento seguro para curado de hule policloropreno (CR).

### ***El HVA-2 como coagente para curado por peróxido:***

Los coagentes multifuncionales se utilizan frecuentemente con agentes de curado por peróxido para incrementar el rendimiento de los entrecruzamientos y obtener una velocidad y/o estado de curado satisfactorios. Aunque el rol exacto del coagente aún no ha sido completamente establecido, parece actuar como un puente de entrecruzamiento entre las cadenas poliméricas.

El **HVA-2** es útil como un coagente para curado por peróxido de elastómeros de EPDM, donde se incrementan tanto la velocidad como el estado del curado. Como un ejemplo se muestra en la Tabla 1; que la adición del **HVA-2** incrementa la resistencia a la tensión en un 20%, mejora la resistencia al envejecimiento por calor y mejora notablemente la resistencia al *compression set*. Para una cantidad dada de peróxido, el HVA-2 también disminuirá el tiempo para lograr el curado al 90% ( $t_{c90}$ ).

**Tabla 1. HVA-2 como un coagente para curado por peróxido de EPDM.**

Compuesto	4A	4B
Nordel® IP 4570	100	100
Óxido de zinc	5	5
Estearato de zinc	1	1
Negro de humo SRF(N774)	180	180
Aceite parafínico	75	75
Vulcup® 40KE	6	6
HVA-2	-	1
<b>Propiedades de la mezcla</b>		
<b>Mooney Scorch, MS a 132 °C</b>		
Viscosidad mínima	24	24.5
Tiempo a la subida de 10 unidades, min.	>30	18
<b>Propiedades del vulcanizado</b>		
<b>Curado en prensa 20 min. a 177 °C</b>		
<b>Tensión/Elongación y Dureza</b>		
<b>Original</b>		
Módulo al 200%, MPa	3.8	7.0
Resistencia a la tensión, MPa	8.2	9.8
Última elongación, %	400	290
Dureza, Durómetro A	57	61
<b>Propiedades posteriores al envejecimiento 7 días a 150 °C</b>		
Resistencia a la tensión, % de cambio	-26	-15
Última elongación, % de cambio	+28	+14
Dureza, puntos de cambio	+5	+5
<b>Compression set, Método B, %</b>		
<b>Pellets curados 24 min. @ 177 °C</b>		
Después de 70 h @ 150 °C	30	15

El HVA-2 es también un coagente muy efectivo para uso en curado por peróxido para elastómeros etilén acrílicos (AEMs), proporcionando rápidas velocidades de curado y buenas propiedades de curado como se muestran en la tabla 2.

**Tabla 2. HVA-2 como un coagente para curado por peróxido de AEMs.**

<b>Compuesto</b>	<b>7A</b>
Vamac® D	100
Naugard® 445	1
Ácido esteárico	1.5
Armeen® 18D	0.5
Negro N550 FEF	50
Vulcup® R	2
HVA-2	2
<b>Propiedades de la mezcla</b>	
Viscosidad Mooney ML 1 + 4 @ 100 °C	37
<b>Mooney Scorch @ 121 °C</b>	
Viscosidad Mínima, unidades	13
Tiempo a la subida de 5 minutos, min.	>30
<b>ODR, 180 °C, 3° Arc, 100 rangos, gráfica de 12 min.</b>	
ML dN-m	3
MH, dN-m	59
ts2, min.	1.3
tc90, min.	6.2
<b>Propiedades del vulcanizado</b>	
<b>Curado en prensa 5 min. a 193 °C</b>	
<b>Esfuerzo/Elongación</b>	
<b>Original</b>	
Módulo al 100%, MPa	3.1
Resistencia a la tensión, MPa	13.2
Última elongación, %	370
Dureza, Durómetro A	61
<b>Compression set, Método B, %</b>	
Después de 70 h a 150 °C	18
Después de 168 °C a 150 °C	24
<b>Resistencia al aceite después de envejecimiento 70 h a 150 °C en aceite IRM903</b>	
Cambio en volumen, %	54

### ***El HVA-2 como curante para hule policloropreno (CR)***

La combinación del HVA-2 con MBTS o TMTD cura de manera efectiva a los hules CR, proporcionando así mayor seguridad en el procesamiento que los agentes curantes tipo tiourea. El efecto de 1 ppch de HVA-2 más 0.5 ppch de MBTS en un compuesto CR con carga negra se muestra en la Tabla 3. Comparado con etilén tiourea, proporciona aproximadamente cuatro veces la seguridad en el procesamiento y aproximadamente las propiedades físicas equivalentes cuando se cura a 177 °C. A temperaturas más bajas (p. ej. 153 °C), el sistema HVA-2 es de curado algo más lento que la etilén tiourea.

**Tabla 3.** HVA-2 como agente de curado en CR.

Compuesto	6A	6B
Neopreno W	100	100
Agerite® en polvo	2	2
Magnesia	4	4
Negro de humo N774 SRF	29	29
Óxido de zinc	5	5
Etilén tiourea	0.5	-
MBTS	-	0.5
HVA-2	-	1.0
<b>Propiedades de la mezcla</b>		
<b>Mooney Scorch, MS a 121 °C</b>		
Viscosidad mínima	24	24.5
Tiempo a la subida de 10 unidades, min.	9	35
<b>Propiedades del vulcanizado</b>		
<b>Curado en prensa a 177 °C por el tiempo indicado</b>		
<b>Tensión/Elongación y Dureza</b>		
<b>Original</b>		
Módulo al 100%, MPa		
Curado 5 minutos	1.7	1.4
Curado 10 minutos	1.8	1.7
Curado 20 minutos	1.8	2.2
Módulo al 300%, MPa		
Curado 5 minutos	9.4	7.6
Curado 10 minutos	11.0	10.0
Curado 20 minutos	12.2	12.8
Resistencia a la tensión, MPa		
Curado 5 minutos	21.8	23.4
Curado 10 minutos	22.4	23.8
Curado 20 minutos	23.2	23.4
Última elongación, %		
Curado 5 minutos	500	580
Curado 10 minutos	450	470
Curado 20 minutos	440	450
Dureza, Durómetro A		
Curado 5 minutos	63	60
Curado 10 minutos	64	63
Curado 20 minutos	65	66
<b>Curado en prensa 20 minutos a 177 °C</b>		
<b>Compression set, Método B, %</b>		
Después de 22 h @ 70 °C	8	7
Después de 22 h @ 100 °C	12	18

**Tabla 3.** HVA-2 como agente de curado en CR.

Compuesto	6A	6B
Neopreno W	100	100
Agerite® en polvo	2	2
Magnesia	4	4
Negro de humo N774 SRF	29	29
Óxido de zinc	5	5
Etilén tiourea	0.5	-
MBTS	-	0.5
HVA-2	-	1.0
<b>Propiedades de la mezcla</b>		
<b>Mooney Scorch, MS a 121 °C</b>		
Viscosidad mínima	24	24.5
Tiempo a la subida de 10 unidades, min.	9	35
<b>Propiedades del vulcanizado</b>		
<b>Curado en prensa a 177 °C por el tiempo indicado</b>		
<b>Tensión/Elongación y Dureza</b>		
<b>Original</b>		
Módulo al 100%, MPa		
Curado 5 minutos	1.7	1.4
Curado 10 minutos	1.8	1.7
Curado 20 minutos	1.8	2.2
Módulo al 300%, MPa		
Curado 5 minutos	9.4	7.6
Curado 10 minutos	11.0	10.0
Curado 20 minutos	12.2	12.8
Resistencia a la tensión, MPa		
Curado 5 minutos	21.8	23.4
Curado 10 minutos	22.4	23.8
Curado 20 minutos	23.2	23.4
Última elongación, %		
Curado 5 minutos	500	580
Curado 10 minutos	450	470
Curado 20 minutos	440	450
Dureza, Durómetro A		
Curado 5 minutos	63	60
Curado 10 minutos	64	63
Curado 20 minutos	65	66
<b>Curado en prensa 20 minutos a 177 °C</b>		
<b>Compression set, Método B, %</b>		
Después de 22 h @ 70 °C	8	7
Después de 22 h @ 100 °C	12	18

**Tabla 4.** HVA-2 como agente de curado en CR.

Compuesto	7A	7B
Neopreno W	100	100
Negro de humo N762 SRF	58	58
Ácido esteárico	1	1
Agerite Stalite S	2	2
Sundex® 790	10	10
Maglite® D	4	4
Óxido de zinc	5	5
Azufre	0.25	0.25
HVA-2	1	1
MBTS	0.75	-
TMTD	-	0.75
<b>Propiedades de la mezcla</b>		
<b>Mooney Scorch, MS a 121 °C</b>		
Viscosidad mínima, unidades	23	24
Tiempo a la subida de 5 unidades, min.	>30	>30
<b>Mooney Scorch, MS a 121 °C</b>		
<b>Envejecimiento en aire 2 semanas a 38 °C</b>		
Viscosidad mínima, unidades	25	25
Tiempo a la subida de 5 unidades, min.	>30	>30
ODR, 160 °C, Microdie, Arco 3°, Gráfica de 30 minutos		
M <sub>L</sub> , N-m	1.6	1.7
M <sub>H</sub> , N-m	7.9	9.3
t <sub>s2</sub> , min	3.8	4
t <sub>c90</sub> , min	23.9	19.2
<b>Propiedades del vulcanizado</b>		
<b>Curado en prensa a 160 °C, min</b>	29	24
<b>Tensión/Elongación y Dureza-Original</b>		
Módulo 100%, MPa	3.3	3.5
Resistencia a la tensión, MPa	18.7	18.1
Última Elongación, %	453	385
Dureza Shore A	65	66
<b>Propiedades con Envejecimiento 168 h a 125 °C</b>		
Resistencia a la tensión, % de cambio	-24	-15
Elongación, % de cambio	-72	-63
Dureza, puntos de cambio	19	18
<b>Propiedades con Envejecimiento 70 h a 100 °C en aceite IRM903</b>		

Curado 10 minutos	450	470
Curado 20 minutos	440	450
Dureza, Durómetro A		
Curado 5 minutos	63	60
Curado 10 minutos	64	63
Curado 20 minutos	65	66
<b>Curado en prensa 20 minutos a 177 °C</b>		
<b>Compression set, Método B, %</b>		
Después de 22 h @ 70 °C	8	7
Después de 22 h @ 100 °C	12	18

### ***Precauciones de manejo:***

Referirse al boletín de información técnica: “Precauciones de manejo para el agente de curado **HVA-2**”. Para información adicional, referirse a la Hoja de Seguridad (SDS).

La información contenida aquí se cree que es confiable, pero ninguna información o garantía de cualquier clase se dan en razón de su exactitud, ya que depende de las aplicaciones y uso del material en lo particular. La información está basada en trabajo de laboratorio con equipo a pequeña escala y no indica necesariamente el comportamiento en el producto final. Las pruebas a gran escala y el producto final son responsabilidad del consumidor.

**Suministro de Especialidades, SA de CV** no tendrá responsabilidad y el cliente asume todo el riesgo y la responsabilidad por cualquier uso o manejo del material más allá de nuestro control directo. El vendedor no otorga ninguna garantía, expresa o implícita adicional. Nada de la información contenida aquí puede ser considerada como permiso, recomendación o inducción para practicar cualquier invención patentada sin permiso del propietario de la patente. □