



Documentación

NTP 195: Proceso Ashland: riesgos higiénicos y normas de seguridad

Procéde Ashland: Risques d'hygiène et normes de sécurité
Process Ashland: Hygiene risks and safety procedures

Redactor:

R. Manuel Salcedo Garín
Ingeniero Técnico Químico

CENTRO NACIONAL DE VERIFICACIÓN DE MAQUINARIA

Introducción

Las técnicas de confección de moldes y machos de fundición se han transformado como consecuencia de la introducción de los aglomerados a base de resinas sintéticas; estos procedimientos y los productos de síntesis utilizados han dado lugar a la aparición de nuevos riesgos.

Entre estas técnicas modernas se encuentra el "**proceso de caja fría**" o "**proceso Ashland**", siendo de los más usados por las indudables mejoras tecnológicas que aporta. Esta técnica presenta, sin embargo, el inconveniente de usar productos nocivos, inflamables y tóxicos.

Actualmente el proceso Ashland (P.A.) se emplea corrientemente en fundiciones de bronce, de aluminio, de acero y en algunas fundiciones especiales.

Estudio teórico

El P.A. se basa en la reacción de formación de los poliuretanos-espumas, barnices, y elastómeros, etc. En esta técnica se utilizan dos aglomerantes: uno a base de isocianatos y el otro a base de resinas fenólicas.

El diisocianato reacciona con los átomos de hidrógeno activo y la resina fenólica para formar los uretanos sólidos. Esta reacción de endurecimiento es muy lenta, pudiendo acelerarse por medio de catalizadores del tipo amina.

En el P.A., la reacción es extremadamente rápida -algunos segundos-, siendo el catalizador una amina terciaria que posee una tensión de vapor elevada -Dimetil-etil-amina D.M.A. o Trietilamina T.E.A.

Arena

Granulometría

Lo más usual es emplear entre 45 y 65 AFA, teniendo en cuenta que a mayor finura de la

arena, aumentará la demanda de resina.

Humedad

La arena debe ser lo más seca posible para evitar la pérdida de resistencia a la tracción con el aumento de humedad en la arena. La humedad en la arena resta resistencia al macho.

Temperatura

La temperatura ideal se encuentra situada entre 20° y 25°C. Los aumentos de la temperatura de la arena por encima de estos niveles acortan la vida de banco de la arena.

Forma de grano

Cuanto más redondo sea, la superficie específica será menor, luego para la misma cantidad de resina, mayor será la resistencia mecánica.

Demanda de ácido

La demanda de ácido nos dará un índice de la presencia de materias básicas en la arena. Éste, para las arenas normales, se encuentra entre 0 y 10; si la demanda de ácido sube, la vida de la arena baja.

Resinas y catalizador

Se utilizan 3 componentes líquidos:

1. ISOCURE I-306
2. ISOCURE II-606 ó II-608
3. ISOCURE 700 ó 702

El agua descompone el ISOCURE 606.

Las Materias Básicas aceleran la reacción.

Las Materias Ácidas retardan o anulan la reacción.

ISOCURE I-306

Forma química: Resina fenólica + Disolventes

Forma física: Líquido ambar

Densidad: 1.067

Viscosidad a 25 °C: 1.50 Stokes

Punto de ignición: ≈135°C (0C)

Tª almacenamiento: 10°C < 30°C

ISOCURE II-606 ó II-608

Forma química: Isocianato + Disolventes

Forma física: Líquido oscuro

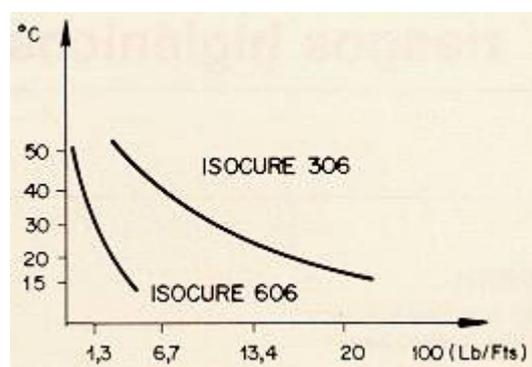
Densidad: 1.51

Viscosidad a 25 °C: 0,30 Stokes

Punto de ignición: ≈161 °C (0C)

Tª almacenamiento: 10 °C < 30 °C

En caso de usar dosificadores por bomba, y en aquellos lugares donde se produzcan cambios bruscos de temperatura, se deberá tener en cuenta el cambio de viscosidad de las resinas con la temperatura que nos podría dar lugar a un cambio de caudal.



Cambio de viscosidad con la temperatura

ISOCURE 700 ó 702

Forma química: Amina

Forma física: Líquido incoloro de fuerte olor amoniacal y fácilmente inflamable

Punto de ignición: ≈ 6,5 °C

Tª almacenamiento: < 35 °C

Aire

El aire debe ser lo más seco posible por las mismas razones que se han visto en el apartado anterior.

CO₂

Igual que el aire y por el mismo razonamiento debe de ser seco.

Normas de seguridad en el manejo de componentes

La manipulación de forma inadecuada de los diferentes compuestos químicos que intervienen en el P.A. puede ocasionar peligros. El objetivo de este apartado es dar recomendaciones para que en el manejo de estos productos los peligros sean mínimos.

Isocure I

El Isocure I-306 es una resina fenólica con una mezcla compleja de disolventes orgánicos y tiene su punto de ignición alrededor de los 135°C (OC). Es similar a otras resinas fenólicas, las cuales son comúnmente usadas en la industria de la fundición, e igualmente contienen algo de Fenol libre y de Formaldehído.

Todas estas resinas tienen posibilidad de producir irritaciones en la piel y los ojos. Su contacto debe evitarse y es necesario el uso de ropa y equipo adecuado. En caso de contacto con los ojos éstos deben ser lavados de inmediato con agua corriente, durante un período mínimo de 15 minutos, y la persona afectada debe ser asistida por un médico después de los primeros auxilios. En el caso de contacto con la piel debe lavarse inmediatamente la zona afectada, teniendo en cuenta que las ropas contaminadas deben lavarse también antes de ser usadas de nuevo (Norma nº 1).

| NORMA Nº 1 . ISOCURE I-306 | |
|-----------------------------------|---|
| PELIGROSIDAD | Irritante |
| EQUIPO PROTECTOR | Ventilación especial Caretas Guantes Botas Ropa protectora |
| PRIMEROS AUXILIOS | Ojos Lavar con agua Piel Lavar con agua y jabón Interna No provocar vómitos Llamar al médico |
| INCENDIOS | Dióxido de Carbono Espuma Extintor de Polvo |
| DERRAMES | Detener el derrame, contener con diques... Bombear a un tanque |
| DESTRUCCION | Incineración líquida |

Norma nº 1. Isocure I-306

Isocure II

El Isocure II-606 e Isocure II-608 son una combinación de isocianato con una mezcla de disolventes orgánicos y tienen su punto de ignición alrededor de 161 °C (OC). El mismo isocianato es usado en el sistema de moldes de uretano. Su contacto con la piel y ojos debe evitarse y en caso de contacto se seguirán los mismos procedimientos que con el Isocure I (Norma nº 2).

| NORMA Nº 2. ISOCURE II-606 ó 608 | |
|---|---|
| PELIGROSIDAD Irritante | Interna Beber grandes cantidades de agua Provocar vómitos Llamar al médico |
| EQUIPO PROTECTOR Ventilación especial Respirador Protección de la cara Careta Guantes Botas Ropa protectora | INCENDIOS Dióxido de Carbono Espuma Extintor de Polvo |
| PRIMEROS AUXILIOS Ojos Lavar con agua Llamar al médico | DERRAMES Detener el derrame, contener con diques... Bombear a un tanque Evitar corrientes de aire |
| Piel Lavar con agua y jabón Llamar al médico | DESTRUCCION Tratar con poliol y quemar en crematorios adecuados. Después de reaccionar con PREPARADO (*) - 48 h.- se puede también quemar. |
| (*) PREPARADO: Agua 90%, Amoníaco concentrado 8%, detergente líquido 2%. | |

Norma nº 2. Isocure II-606 ó 608

Isocure Catalizador 700

El Isocure Catalizador 700 es una trietilamina cuyo punto de ignición es de alrededor de -6,5°C. Es un líquido alcalino inflamable con un olor característico y fuerte a amoníaco.

Este producto debe ser almacenado en un área de seguridad por su bajo punto de inflamación y se recomienda una buena ventilación en las áreas donde se manipule. Su contacto con la piel y los ojos debe evitarse, así como la inhalación de vapores. En el caso de contacto con los ojos deben lavarse inmediatamente con agua corriente por lo menos 15 minutos y la persona afectada debe ser asistida por un médico después de los primeros auxilios.

En el caso de contacto con la piel es necesario lavarse con abundante agua y jabón y dirigirse al médico, si la gravedad lo exige; caso de exceso de inhalación, es necesario renovar el aire, y si la persona afectada no respira, se le efectuará la respiración artificial. La ropa contaminada debe quitarse en el acto y los zapatos contaminados serán dejados fuera de uso. El olor desagradable de trietilamina puede ser detectado en el aire con una concentración de 1 p.p.m.

El Isocure Catalizador 700 es una amina terciaria líquida, con una relativa alta presión de vapor, que produce vapores inflamables y explosivos a la mayoría de las temperaturas. El vapor es más pesado (3,8 veces) que el aire, tendiendo a extenderse y almacenarse en las áreas bajas (Norma nº 3).

| NORMA Nº 3. ISOCURE 700 y 702 | |
|--------------------------------------|--|
| PELIGROSIDAD | Líquido inflamable Irritante |
| EQUIPO PROTECTOR | Ventilación especial Caretas Guantes Botas |
| PRIMEROS AUXILIOS | |
| Ojos | Lavar con agua Llamar al médico |
| Piel | Lavar con agua y jabón |
| Interna | Beber grandes cantidades de agua Provocar vómitos Llamar al médico |
| INCENDIOS | Dióxido de Carbono Espuma Extintor de polvo |
| DERRAMES | Eliminar punto de chispa Detener el derrame, contener en diques... Bombear a un tanque |
| DESTRUCCION | Incineración líquida |

Norma nº 3. Isocure 700 y 702

Isocure Catalizador 702

El Isocure Catalizador 702 es una dimetiletil-amina-DMA y tiene su punto de ignición 3 °C.

Es un líquido alcalino, inflamable y con fuerte olor amoniacal. Este producto debe ser almacenado solamente en una zona de seguridad; el contacto con la piel y los ojos debe ser evitado, debido a que es corrosivo. En caso de contaminación se seguirá el mismo procedimiento que con el Isocure Catalizador 700 (Norma nº 3).

Medidas y dispositivos a adoptar para lograr un ambiente laboral sin riesgos

1. Cumplimiento de todas las normas de seguridad expuestas.
2. Instalar un sistema de ventilación local y general.
3. Establecer un sistema de control que detecte una concentración ambiental superior a la mitad del valor del T.L.V.s establecido.
4. Disponer de un plan de emergencia a realizar en caso de averías.
5. Efectuar reconocimientos médicos periódicos, especialmente dirigidos a detectar: alergias, dermatosis y dificultades respiratorias.

Cuadro de valores límites

| CONTAMINANTE | U.S.A. | | | | U.R.S.S. | ESPAÑA | | OBSERVACIONES |
|--------------------------|-------------|-------------------|-----------------------------------|-------------------|----------|--------|-------------------|---------------|
| | TLV - TWA | | TLV - STEL | | | ppm | mg/m ³ | |
| | ppm | mg/m ³ | ppm | mg/m ³ | | | | |
| FENOL | 5 | 19 | * | * | 0,3 | 5 | 19 | 1 |
| MONOXIDO DE CARBONO | 50 | 55 | 400 | 440 | 20 | 100 | 110 | |
| CIANURO DE HIDROGENO | 10 | 10 | VALOR TECHO | | 0,3 | 10 | 11 | 1 |
| ISOCIANATO MDI | 0,02 | 0,2 | VALOR TECHO | | * | * | * | 2; 3 |
| ISOCIANATO TDI | 0,005 | 0,04 | 0,02 | 0,15 | | | | 2 |
| TRITILAMINA TEA | 10 | 40 | 15 | 60 | * | * | * | |
| DIMETILAMINA DMA | 10 | 18 | * | * | * | * | * | |
| POLVO % SiO ₂ | POLVO TOTAL | | $\frac{30}{\% \text{ SiO}_2 + 3}$ | | | Ç | * | |

*) No existe valor legislado vigente; Ç) Depende % SiO₂; 1) Absorción vía dérmica; 2) Puede generar alergias; 3) Valor techo.

Nomenclatura

P.A. =Proceso Ashland

A.F.A. =Medida de tamaño de grano. Normas AFA

STOKES =Ley de Stokes (Sir George Stokes, 1845)

$$F = 6 \pi \eta r v$$

η = viscosidad del fluido

r = radio de la esfera empleada en el experimento

v = velocidad de ésta respecto al fluido

M.D.I. =Isocianato de bisfenil metileno

T.E.A. =Trimetilamina

D.M.A. =Dimetilamina

A.C.G. I.H. =American Conference of Governmental Industrial Hygienists

T.L.V. =Threshold Limit Values (Valor Límite Umbral)

STEL =Valores límites de exposición para cortos períodos de tiempo

N.I.O.S.H. =National Institute for Occupational Safety and Health

p.p.m. =Partes por millón

mgr/m³ =Miligramos por metro cúbico

(O.C.) =Open cup = copa abierta

Bibliografía

(1) LE PROCEDE ASHLAND

Documentación Ashland-Avebene

(2) **Dimethyléthylamine**

Nota documentaire nº 1054-86-77 (fiche toxicologique nº 127)

(3) **Dimethyléthylamine. Bulletin technique. Paris**

Produits chimiques Ugine - Kuhlman, 1974

(4) **Procédés de noyautage en boites froides**

Fondeur d'aujourd'hui, mars 1972

(5) **Techniques de l'ingénieur**

Metallurgie, tome II, Fonderie et moulage

(6) AMERICAN FOUNDRYMEN'S SOCIETY

Foundry Environmental Control, vol. 1, 1972

(7) AMERICAN CONFERENCE OF GOVERNMENTAL INDUSTRIAL HYGIENISTS

Committes on Industrial Ventilation: Industrial Ventilation

A manual of Recommended Practice, current Edition. P. O. Box 453, Lansing. Michigan, 48902

(8) AMERICAN NATIONAL STANDARDS INSTITUTE

Fundamentals Governing the Desing and Operation of Local Exhaust Systems

New York, 1971

(9) AMERICAN FOUNDRY MEN'S SOCIETY

Foundry Health and Safety - Guide Series

Des Plaines, 1976

(10) AMERICAN CONFERENCE OF GOVERNMENTAL INDUSTRIAL HYGIENISTS

T.L.V. (Threshold Limit Values for Chemical Substances and Pysical Agents for 1987-88)

Cincinnati, A.C.G.I.H., 1988

(11) Norme GOST 12.1.005.76 (U.R.S.S.)