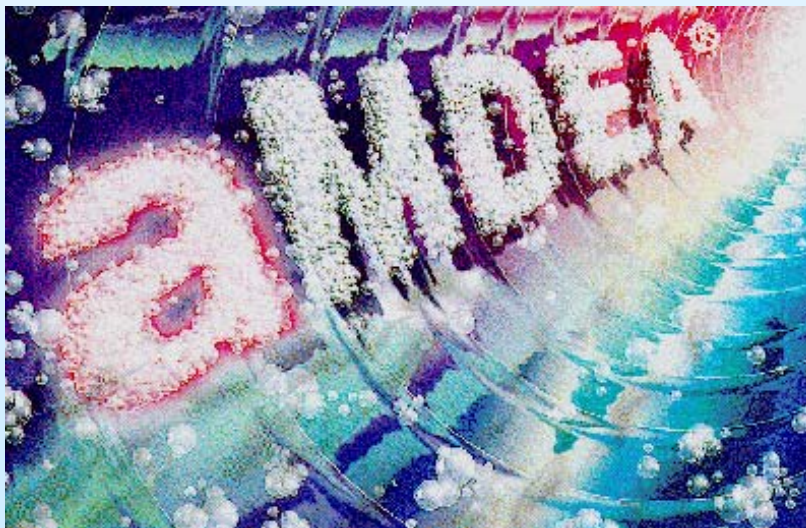


Recientes reemplazos de solventes de plantas de MEA y DEA hacia el uso de aMDEA

Motivos, Resultados y Beneficios

Ing. Jorge Rodriguez - BASF Argentina

Dr. Mauricio Grobys - BASF Alemania



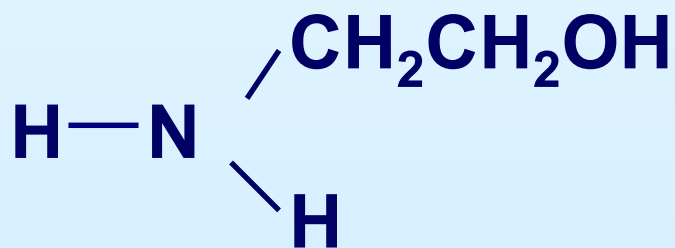
La tecnología líder en purificación de gases

Contenido

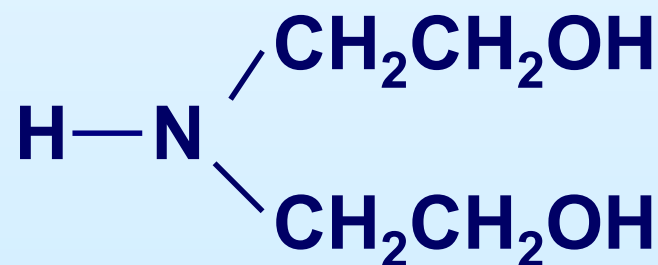
- Química de la MEA, DEA y MDEA
- Corrosión
- Ejemplos exitosos de reemplazo de MEA y DEA
- Beneficios obtenidos por reemplazo del solvente
- Desafíos
- Conclusión

MEA y DEA

- MEA es una amina primaria
- DEA es una amina secundaria.



MonoEtanolAmina



DiEtanolAmina

Ventajas y Desventajas de MEA and DEA

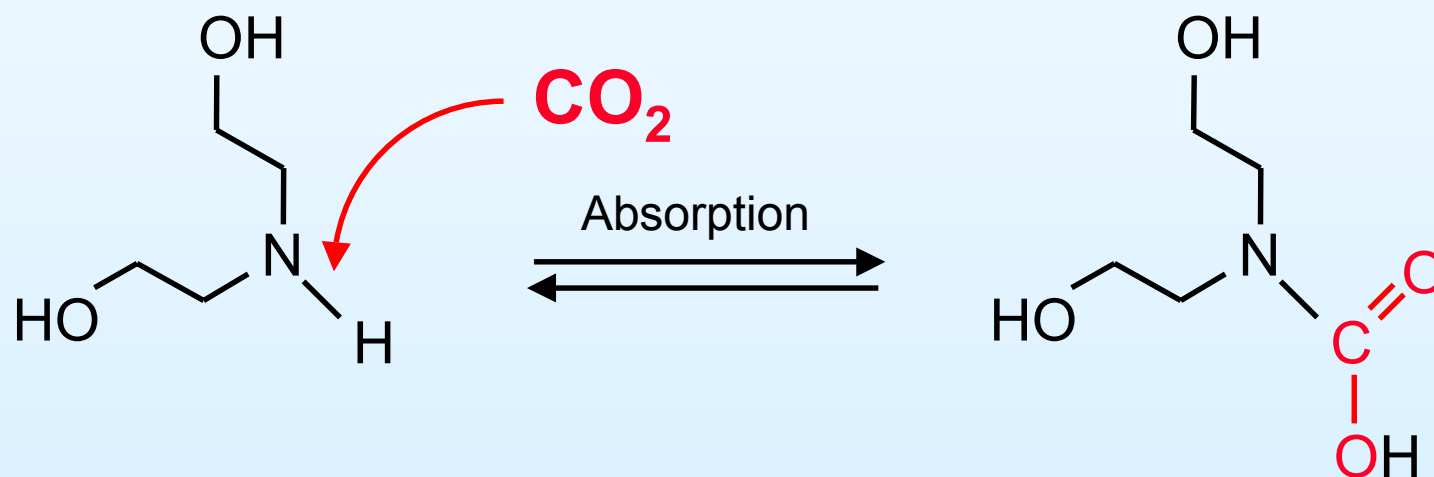
● Ventajas

- Rápida absorción de CO_2
- Bajo precio de compra

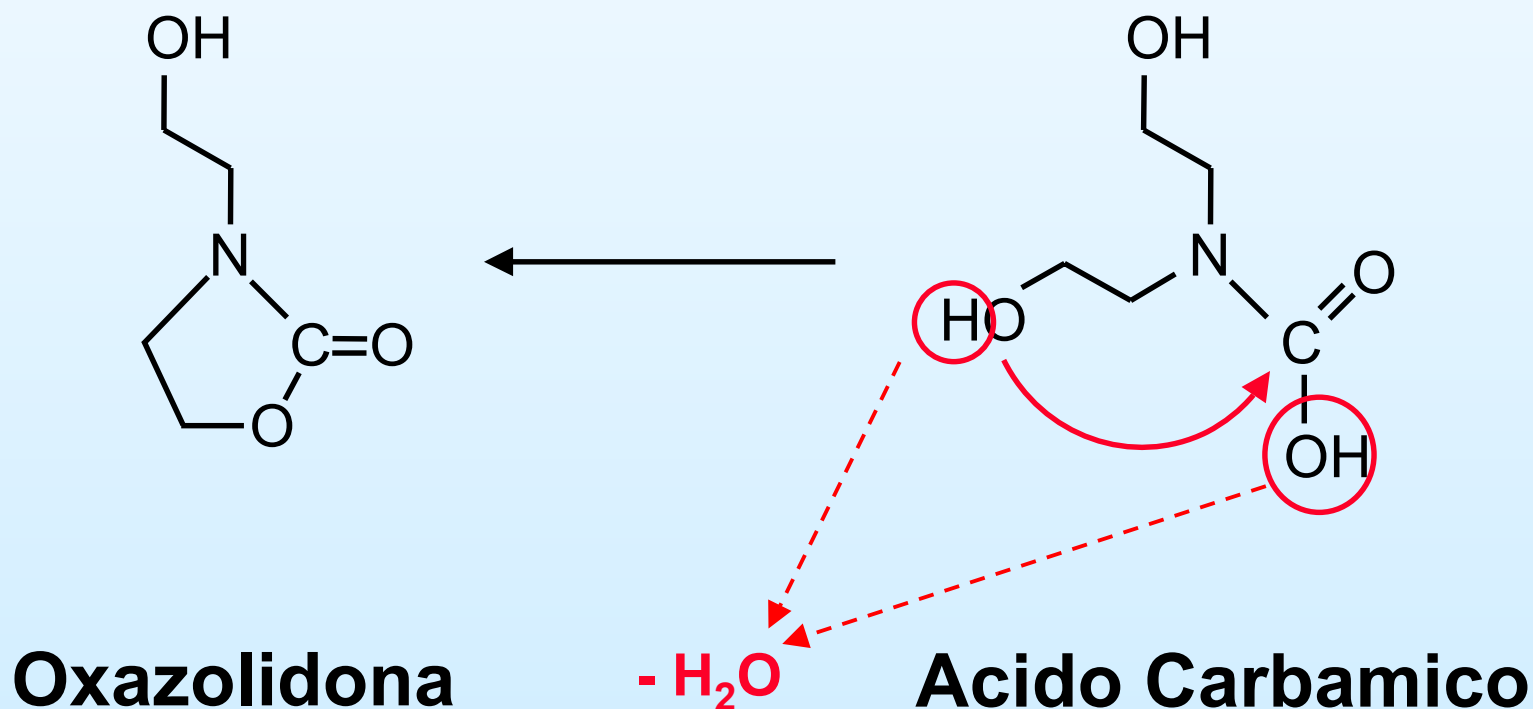
● Desventajas Costos de operación elevados

- Requiere alta energía de Regeneración
- Se Degrada
- Produce Corrosion y erosión
- Produce ensuciamiento (Scaling)

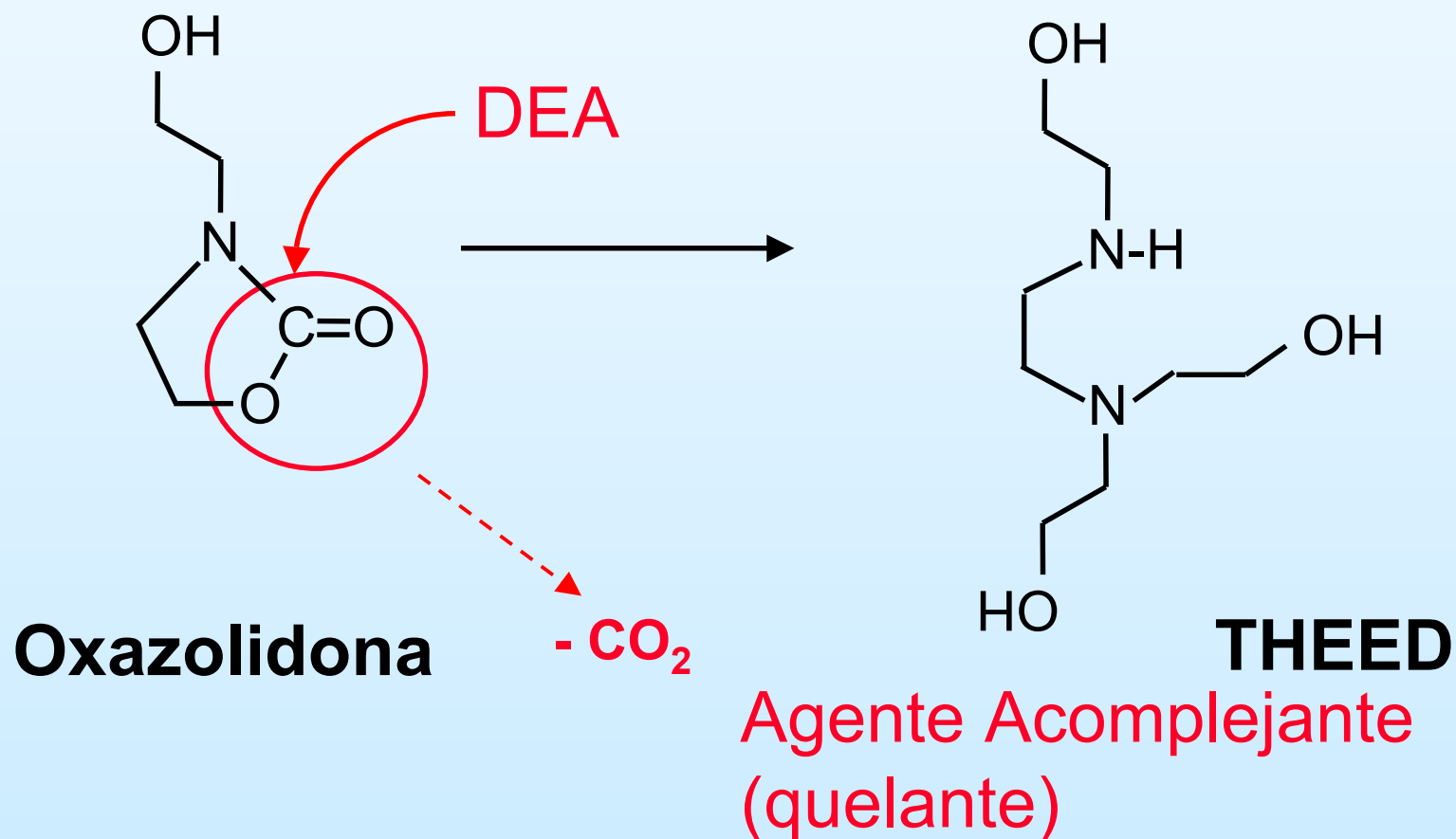
Reacción de DEA con CO₂

**DEA****Acido Carbamico**

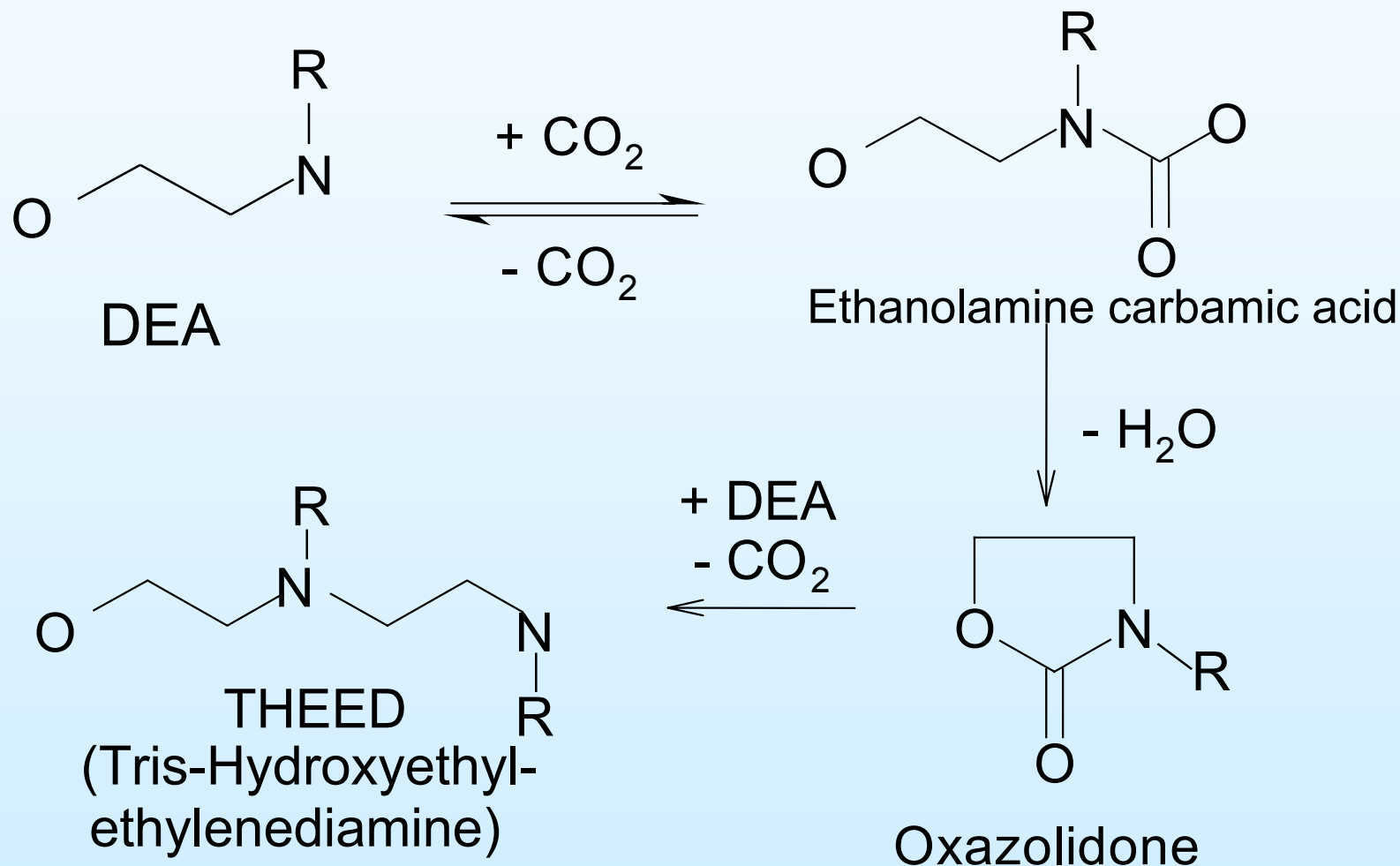
Degradación de la DEA



Degradación de la DEA

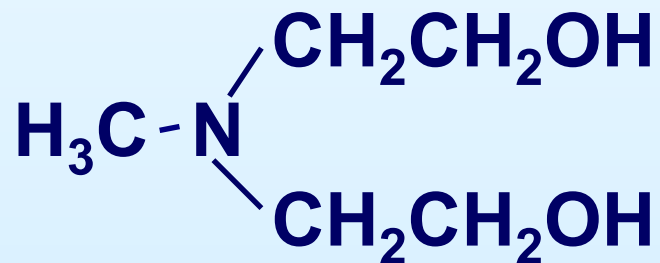


Química de DEA y MEA

**Corrosivo !**

MDEA

- MDEA es una amina terciaria.



Metil-Di-Etanol-Amina

Ventajas y Desventajas de MDEA

● Ventajas

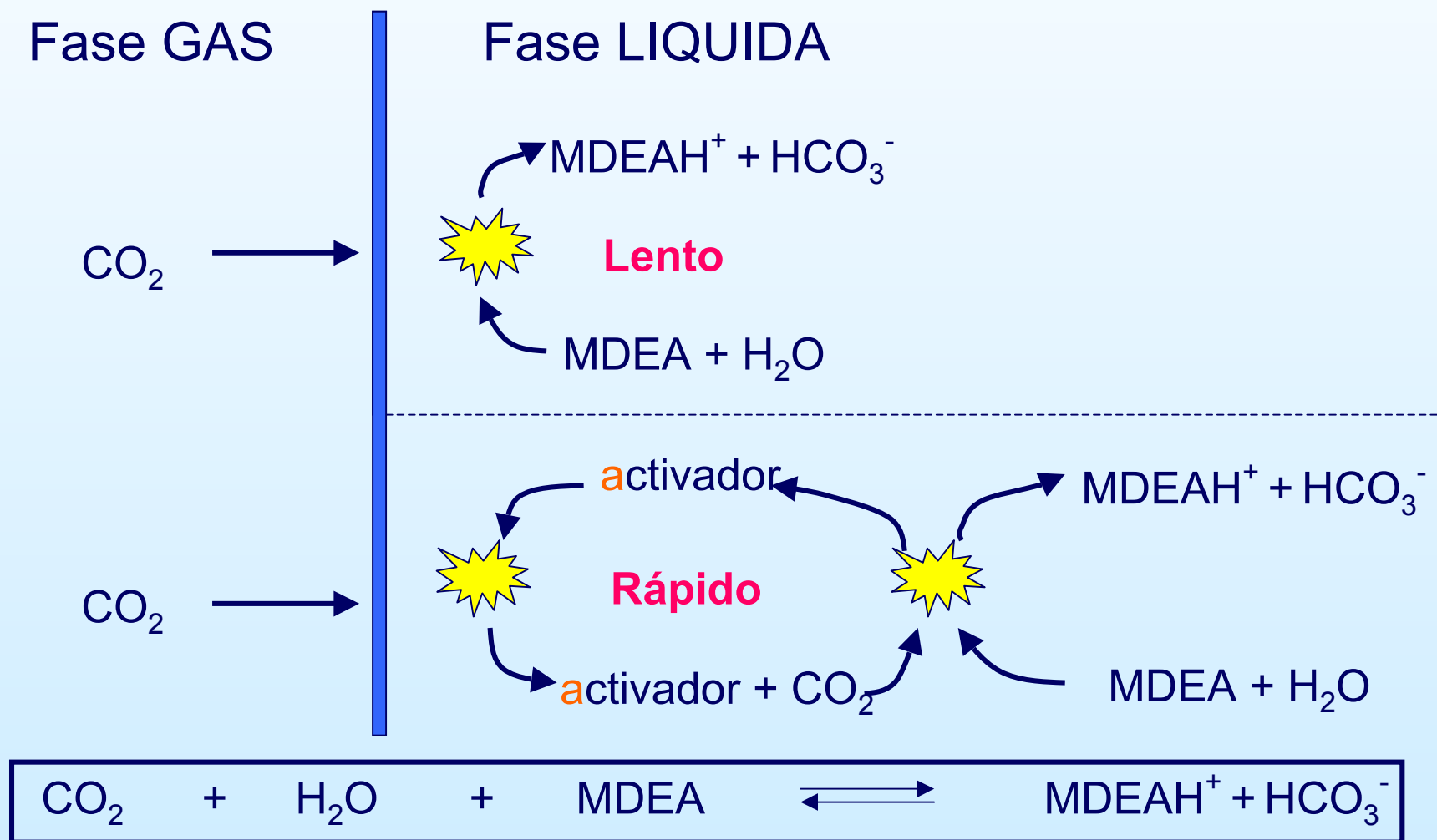
- Estable térmica y químicamente
No se degrada
- Requiere baja energía de Regeneración
- Mayor capacidad de carga de la solución

● Desventajas

- Baja velocidad de absorción de CO₂

⇒ **Solución = Activador !**

Mecanismo de absorción



Características de un Activador para MDEA

- No contener alcanolaminas primarias o secundarias (MEA, DEA, etc)
- No inducir la corrosión
- Ser estable térmica y químicamente
- Alta pureza
- Baja volatilidad

Contenido

- Química de la MEA, DEA y MDEA
- Corrosión
- Ejemplos exitosos de reemplazo de MEA y DEA
- Beneficios obtenidos por reemplazo del solvente
- Desafíos
- Conclusión

Motivos típicos de Corrosión en Plantas de Aminas

- **El solvente induce a la corrosión** , especialmente en solventes que contengan alcanolaminas primarias y secundarias (MEA, DEA) con alta carga de gas ácido
- **Degasificación de CO₂** produce Corrosión por Erosión en las líneas de amina rica
- **El CO₂ induce la corrosión** en el tanque flash y la sección superior del regenerador (especialmente crítico en casos en que haya trazas de oxígeno)
- **Alto contenido de Cl⁻** produce Stress corrosion cracking

Corrosión en la pared interna del absorbedor



Parche tipo ventana



Corrosión en el fondo del desorbedor



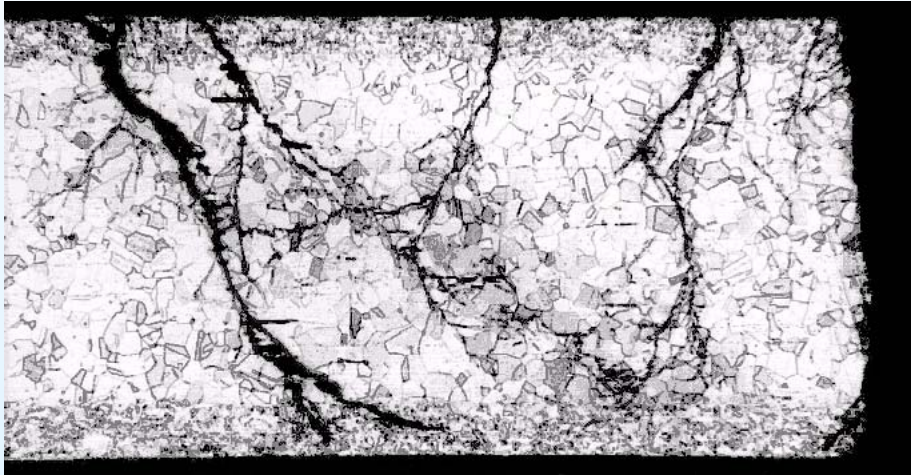
Linea de reflujo del desorbedor



Linea de reflujo del desorbedor



Stress corrosion cracking inducida por Cl^-



Heat Exchanger Tube



Contenido

- Química de la MEA, DEA y MDEA
- Corrosión
- Ejemplos exitosos de reemplazo de MEA y DEA
- Beneficios obtenidos por reemplazo del solvente
- Desafíos
- Conclusión

Planta de Endulzamiento de Gas Natural - Venezuela



Caudal gas:

65 MMSCFD

Presión:

69 bara, 1000 psia

Remoción gas Acido:

CO₂ : 8.5% → 200 ppm

Solvente anterior: DEA

Año reemplazo: 2002

Planta GNL - Indonesia

Configuración: Absorbedor, HP-Flash, Stripper

Gas Alimentación: 7 trenes de 540 MMSCFD
1 tren de 620 MMSCFD

Presión: 44 barg (640 psig)

Contenido CO₂: 6.5 %

Especificación CO₂ : 50 ppmV

Solventes anteriores: MEA
MDEA formulada

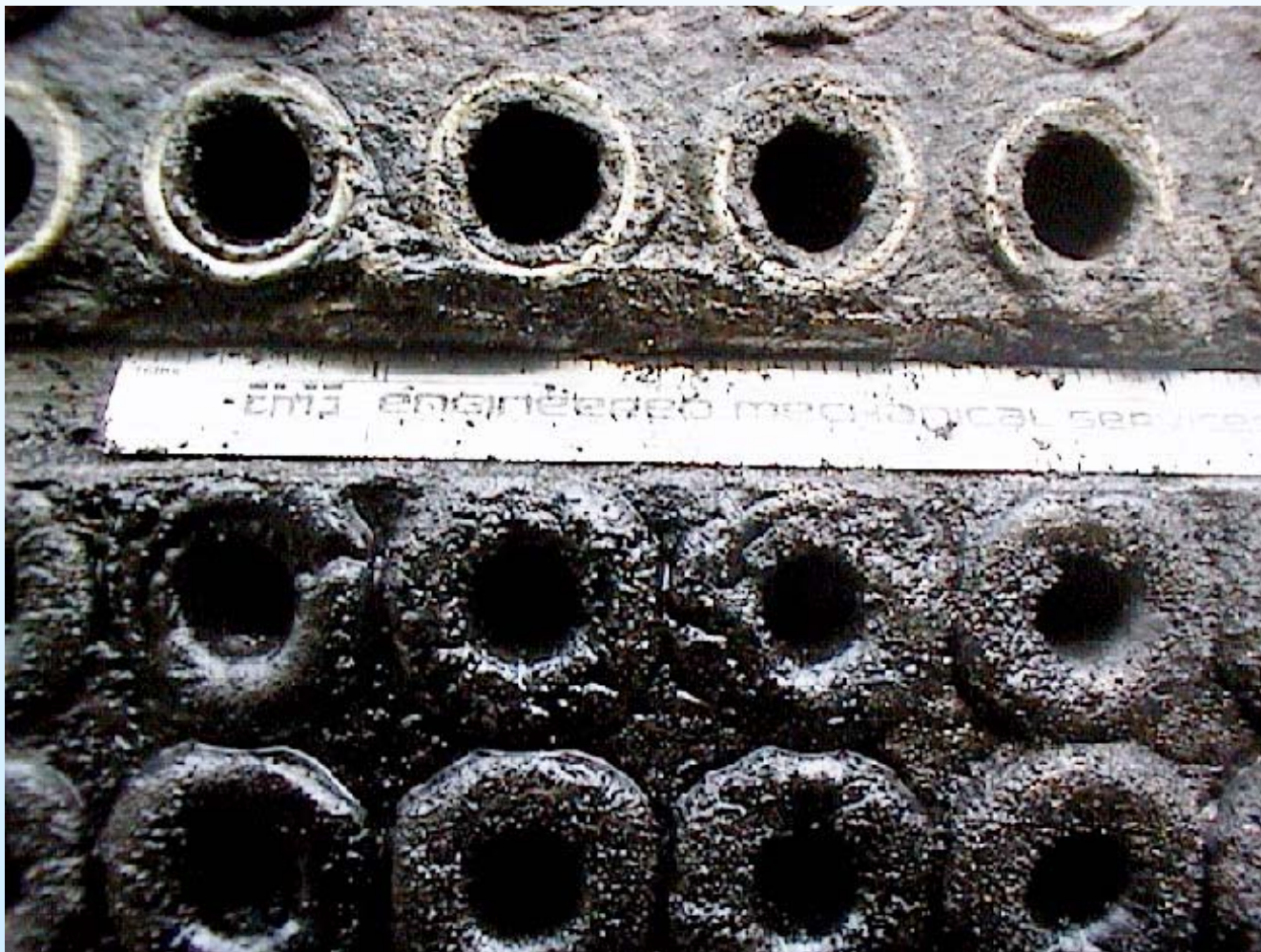
Año reemplazo: 1999



Principales razones que motivaron el cambio

- Corrosión y erosión debido a la degradación del solvente.
- Ensuciamiento desmedido (scaling).
- Alta tasa de NO disponibilidad de la planta por paradas de mantenimiento no programadas.
- Altos valores de reposición de solvente.
- Uso de anticorrosivos no amigables al medio ambiente.
- Alto consumo de energía

**Ejemplo de problemas operacionales por
ensuciamiento en el intercambiador
solvente/solvente**



Ejemplo de problemas operacionales por fugas en el intercambiador de calor



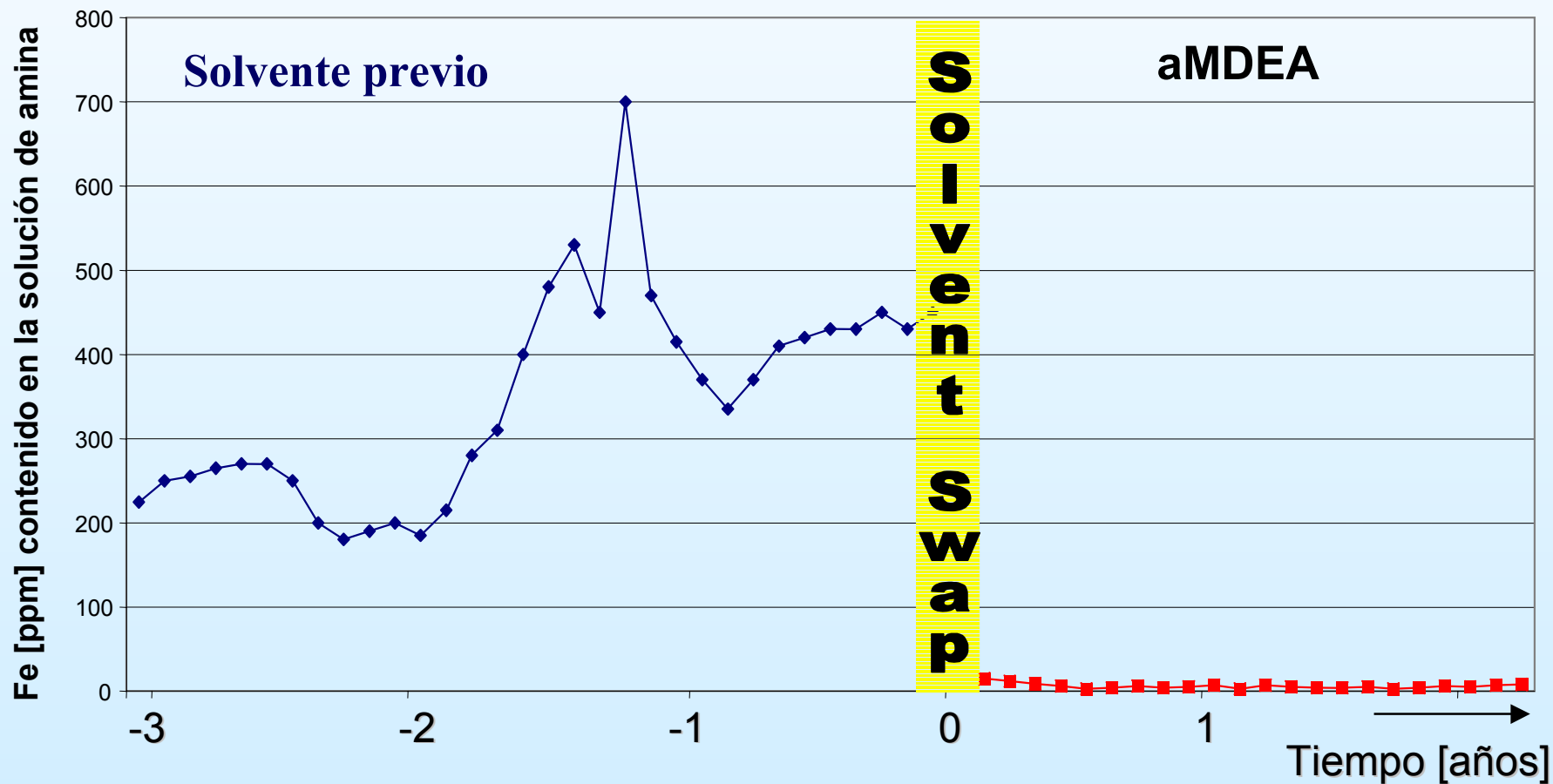
Ejemplo de problemas operacionales por taponamiento de tubos en el intercambiador



Contenido

- Química de la MEA, DEA y MDEA
- Corrosión
- Ejemplos exitosos de reemplazo de MEA y DEA
- Beneficios obtenidos por reemplazo del solvente
- Desafíos
- Conclusión

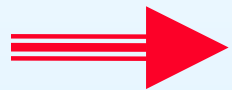
Resultados obtenidos luego del reemplazo



Resultados de la aMDEA luego del reemplazo

- Eliminación práctica de daños por corrosión
(contenido de Fe en solución <10 ppm, velocidad de corrosión sobre cupones menor a 4 mills/año)
- Eliminación del scaling
- Incremento de la disponibilidad de la planta
- Menor reposición anual de solvente
- Menor consumo de vapor
- Menor caudal de circulación

Resultados de la aMDEA luego del reemplazo



**Disminución marcada de los costos
de operación y mantenimiento**

Contenido

- Química de la MEA, DEA y MDEA
- Corrosión
- Ejemplos exitosos de reemplazo de MEA y DEA
- Beneficios obtenidos por reemplazo del solvente
- Desafíos
- Conclusión

Desafíos al encarar un reemplazo de solvente

- Profunda evaluación del rendimiento de la planta lo cual requiere de una elevada experiencia en el tema de reempazo de solventes en los siguientes puntos:
 - λ Ingeniería
 - λ Equipamientos
 - λ Seguridad y medio ambiente
- Disposición del solvente anterior
 - λ Recuperación por companias especializadas
 - λ Uso como Make-up en otros trenes o plantas.
 - λ Incineración

Desafíos (continuación)

- Superar problemas de logística, especialmente para plantas en locaciones remotas.
- Preciso programa de recambio para evitar las pérdidas de producción.

Contenido

- Química de la MEA, DEA y MDEA
- Corrosión
- Ejemplos exitosos de reemplazo de MEA y DEA
- Beneficios obtenidos por reemplazo del solvente
- Desafíos
- Conclusión

Conclusión :

- El reemplazo de MEA o DEA por una **MDEA activada** ha mejorado significativamente el rendimiento de las plantas.
- La corrosion ha sido dominada usando MDEA activada
- Los costos de operación y mantenimiento han sido reducidos sustancialmente.
- Los ahorros obtenidos han permitido alcanzar un período de repago de la inversión muy corto.
- Los usuarios han quedado efectivamente satisfechos por los resultados al reemplazar el solvente.