

Resumo

O sequestro de componentes contendo enxofre é muito comum na indústria de Óleo e Gás. Este processo auxilia na purificação do produto, tornando o mesmo menos ácido. A necessidade de purificação decorre da presença de gases ácidos, como H₂S e CO₂, que podem causar severa corrosão nas unidades de produção (Figs.1-2).



Estudos já realizados na área de inibidores indicam que sob determinadas condições pode ocorrer a promoção da corrosão. Alta temperatura e pressão, aumento da quantidade de H₂S no meio são parâmetros promotores da corrosão.



Fig. 1: Corrosão severa em peças submetidas a ambiente contendo aminas



Fig. 2: O desaparecimento de partes do equipamento confirma corrosão severa.

Objetivo

O trabalho tem a intenção de analisar o comportamento de diferentes concentrações de um tipo de sequestrante, o tetraetilenopentamina (TEPA), em meio agressivo relatado pela indústria (85°C, meio alcalino e sem presença de oxigênio).

Materiais e Métodos

- ❖ Amostras de aço AISI 1020 (1 x 1 x 0,1 cm)
- ❖ Solução 0,01M de NaOH com variadas concentrações de TEPA
- ❖ Célula Eletroquímica com 3 eletrodos (Fig. 3)
- ❖ Eletrodo de Hg/HgO em NaOH
- ❖ Termostatização em recipiente de aquecimento com serpentina de cobre
- ❖ Borbulhamento de gás Nitrogênio

Foram realizados ensaios de Voltametria Cíclica a 1mV/s em diversas concentrações para análise das correntes de corrosão e análises de Impedância Eletroquímica.

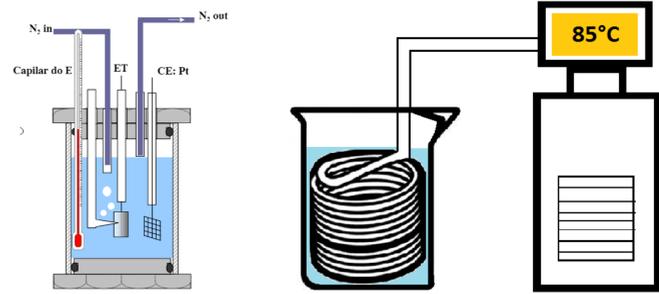


Fig. 3: Célula de três eletrodos e termostatização utilizada nos ensaios (imagens fora de escala).

Resultados e Discussões

Aumentando-se a concentração de TEPA no intervalo de 0% a 1%, exceto para 3.10⁻³ % (30ppm), verificou-se o aumento da corrente de corrosão (Fig. 4), indicando que o sequestrante promove a corrosão neste intervalo, mesmo tendo sido inicialmente desenvolvido como inibidor da corrosão de aços em meio ácido.

Observaram-se patamares de passivação em todas as concentrações, indicando que há passivação da superfície. Oscilações de corrente na região de potenciais passivos (polarizações $\eta > 200$ mV) indicam também que esta passivação é instável.

Para as concentrações de 10 e 30 ppm, já se observa inibição do sequestrante. Constantes de Tafel catódicas de -120 a -290mV são obtidas dependendo da região de E.

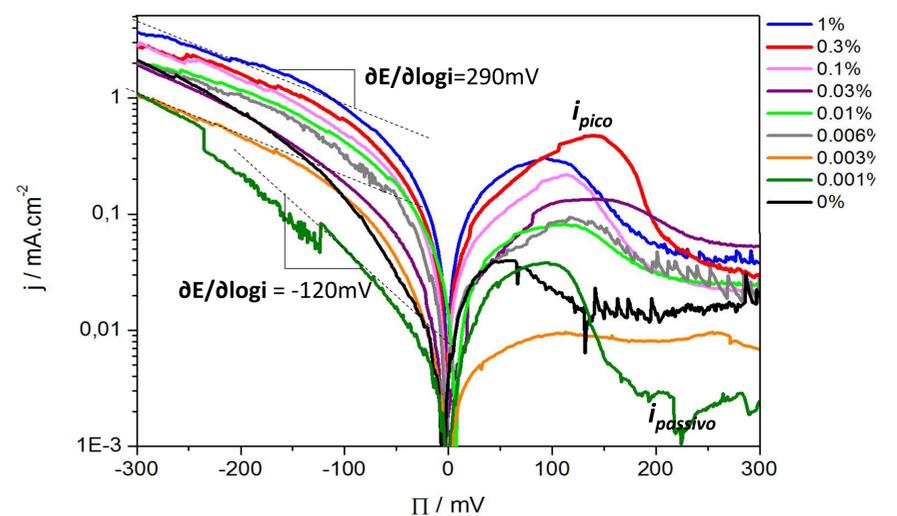


Fig. 4: Curvas de Voltametria Cíclica em diferentes concentrações de TEPA

Os diagramas de Nyquist obtidos via ensaio de Impedância eletroquímica (EIS) mostram pelo arco formado que a adição de 1% de sequestrante TEPA ao NaOH 10 mM diminui a resistência de polarização de cerca de $R_p = 27$ k Ω .cm² para 20 k Ω .cm², ao invés de aumentar como esperado para um inibidor.

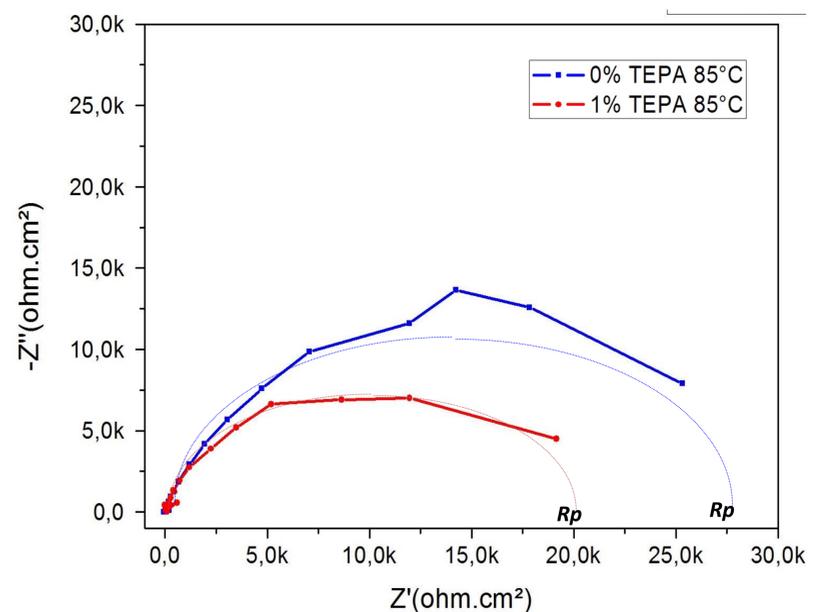


Figura e.: Diagrama de Nyquist para 0 e 1% de TEPA após 30 minutos de imersão em solução e borbulhamento de nitrogênio.

Conclusões

- ❖ No intervalo de concentrações $60 \text{ ppm} \leq [\text{TEPA}] \leq 1\%$ o TEPA age como promotor de corrosão, aumentando correntes de corrosão, do pico ativo e da região passiva.
- ❖ No intervalo de concentrações $10 \text{ ppm} \leq [\text{TEPA}] \leq 30\text{ppm}$ o TEPA age como leve inibidor de corrosão, diminuindo correntes de corrosão, do pico ativo e da região passiva.
- ❖ Acima de polarizações $\eta > 200\text{mV}$ verifica-se a passivação da superfície, mas com grande instabilidade.