

Caracterização eletroquímica do inibidor monoetanolamina no processo de corrosão do aço carbono AISI 1020 em água de petróleo.

Paula Cisquini^{1*} (IC), Bianca B. dos Santos¹ (IC), Amanda de A. Vitói (IC)¹ e Vinicius G. Celante (PQ)².
 paula.cv@hotmail.com*

¹Faculdade de Tecnologia FAESA (CET-FAESA), Av. Vitória, 2084 – Monte Belo, Vitória – ES

²LabPetro - UFES, Av. Fernando Ferrari, 514 – Goiabeiras, Vitória – ES

Palavras Chave: Aço AISI 1020, corrosão, monoetanolamina.

Introdução

A água de petróleo possui componentes complexos, variáveis e de difícil tratamento e isolamento como as bactérias redutoras de sulfato, os ácidos naftênicos, sulfetos e altas concentrações de cloretos que reagem agressivamente sobre o aço, causando corrosão principalmente por pite. O objetivo deste trabalho é avaliar o comportamento e eficiência do inibidor monoetanolamina C_2H_7NO no processo de corrosão do aço carbono AISI 1020 quando em contato com a Água de Produção e com o Sulfato de Sódio Na_2SO_4 .

Resultados e Discussão

O sistema foi montado com eletrodo de trabalho aço carbono AISI 1020, eletrodo de referência $Ag/AgCl/KCl$ saturado e o eletrodo auxiliar de platina, com área de $3,73\text{ cm}^2$. Os sistemas foram analisados através de Métodos Eletroquímicos de Ruído Eletroquímico, Curva de Tafel, Voltametria Linear e Espectroscopia de Impedância Eletroquímica (EIE) no Potenciostato /Galvanostato e Analisador de Impedância AUTOLAB PGSTAT 302N do laboratório de Física-Química da UFES. A Figura 1(a) apresenta as curvas de Tafel para aço 1020 em água de produção. Observa-se em 5,0 mmol/L considerável redução na velocidade do processo de corrosão do aço, com a taxa de corrosão passando de 0,1212 para 0,0349 mm/ano. A concentração de 10 mmol/L apresentou a menor taxa de corrosão, porém durante o processo o filme se despreendeu da superfície do aço, demonstrando que o filme formado não era protetor.

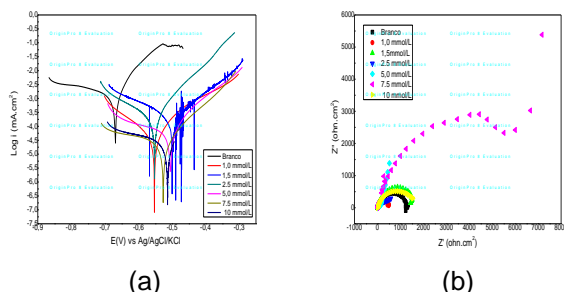


Figura 1. a) Curva de Tafel com intervalo de potencial de $\pm 200\text{ V}$ e b) Diagrama de Nyquist, com varredura de $\pm 10\text{ mV}$ em água de produção.

Tabela 1. Tabela dos resultados dos Testes Eletroquímicos em Água de Produção:

30ª Reunião Anual da Sociedade Brasileira de Química

| [MEA] mmol/L | E Corr Volts | I Corr mA/cm ² | Rp Ω | Tx Corr mm/ano |
|--------------|--------------|---------------------------|---------------------|----------------|
| Branco | -0.669 | $1,213 \times 10^{-5}$ | $5,705 \times 10^3$ | 0,1212 |
| 1,0 | -0.533 | $1,763 \times 10^{-6}$ | $1,178 \times 10^4$ | 0,0400 |
| 1,5 | -0.510 | $6,855 \times 10^{-6}$ | $5,77 \times 10^3$ | 0,1556 |
| 2,5 | -0.552 | $2,561 \times 10^{-6}$ | $8,011 \times 10^3$ | 0,0609 |
| 5,0 | -0.505 | $1,384 \times 10^{-6}$ | $1,416 \times 10^4$ | 0,0349 |
| 7,5 | -0.603 | $4,980 \times 10^{-6}$ | $6,266 \times 10^3$ | 0,1284 |
| 10 | -0.513 | $1,013 \times 10^{-6}$ | $1,184 \times 10^4$ | 0,0101 |

A Figura 1(b) mostra o diagrama de Nyquist para as diferentes concentrações de inibidor. Na concentração de 5,0 mmol/L, é observado um circuito equivalente na forma $Rs(RpQ)W$, onde Q é o elemento de fase constante e W a impedância de Warburg, relacionada a um processo difusional. O elemento Q é relativo à heterogeneidade da superfície. Para todas as outras concentrações, o circuito equivalente foi na forma $Rs(RpQ)$.

Tabela 2. Resultados da simulação de circuito equivalente em Água de Produção:

| [MEA] mmol/L | Rs $\Omega.cm^2$ | Rp $\Omega.cm^2$ | Q $\mu F/cm^2$ | n | W |
|--------------|------------------|------------------|------------------------|-------|-------|
| Branco | 0,7385 | 1211 | $2,940 \times 10^{-4}$ | 0,828 | |
| 1,0 | 0,279 | 626,5 | $3,625 \times 10^{-3}$ | 0,707 | |
| 1,5 | 1,457 | 1786 | $9,369 \times 10^{-4}$ | 0,750 | |
| 2,5 | 0,9346 | 2529 | $9,277 \times 10^{-4}$ | 0,780 | |
| 5,0 | 0,7932 | 110,4 | $1,935 \times 10^{-3}$ | 0,647 | 611,7 |
| 7,5 | 1,252 | 6207 | $3,158 \times 10^{-4}$ | 0,809 | |
| 10 | 1,05 | 1818 | $1,177 \times 10^{-3}$ | 0,678 | |

Conclusões

Pelas curvas de Tafel, o melhor resultado nos experimentos com água de petróleo foi a concentração de 5,0 mmol/L, apresentando a menor taxa de corrosão, enquanto nos testes com a solução de Na_2SO_4 o melhor resultado foi também na concentração de 5,0 mmol/L. A EIE apresentou um circuito equivalente na forma $Rs(RpQ)W$, com exceção do sistema em 5,0 mmol/L, na forma $Rs(RpQ)$.

Agradecimentos

LabPetro-UFES / GEA-UFES / CET-FAESA.

¹ABNT; NBR 9106, Quantities, units and symbols applicable to corrosion electrochemical testing – Standardization; Out. 1985,7.

² Pereira, A. C.; Santos, A. S.; Kubota, L. T.; *Quim. Nova*, Vol. 27, No. 6, 970-979, 2004.