

Tratamento eletroquímico de efluente da indústria de petróleo usando $Ti/IrO_2-Ta_2O_5$ e DDB em sistema de reatores combinados

André Jailson Cabral da Silva¹ (PG), Crislânia C. O. Morais^{1*}(IC), Elisama V. dos Santos² (PG), Carlos Alberto Martínez-Huitle² (PQ), Suely Souza Leal Castro¹ (PQ).

¹Universidade do Estado do Rio Grande do Norte - UERN, CP 70, CEP: 59620-625, Mossoró, RN, Brasil.

²Universidade Federal do Rio Grande do Norte - UFRN, s/n, CEP: 59078-970, Natal, RN, Brasil.

* crislania_morais@hotmail.com

Palavras Chave: degradação eletroquímica, água produzida, DDB, $Ti/IrO_2-Ta_2O_5$.

Introdução

A água produzida (AP) é o efluente de maior volume no processo de extração do petróleo e tem como característica a presença de compostos poluentes, como metais pesados, compostos orgânicos (benzeno, tolueno, xileno, fenol, clorofórmio, entre outros) e sólidos dissolvidos/suspensos. De acordo com a sua salinidade, é classificada como doce, salobra ou salina, e as elevadas concentrações de íons cloreto dificultam o seu tratamento. O seu descarte ou reuso pode causar sérios problemas ambientais e de saúde, pois, em sua maioria, são tóxicos e refratários aos tratamentos comumente utilizados. Assim, os processos eletroquímicos de oxidação avançada surgem como uma alternativa promissora. Este trabalho tem como objetivo a o tratamento da AP utilizando ânodos de DDB e $Ti/IrO_2-Ta_2O_5$ combinados em reator em fluxo.

Resultados e Discussão

A eletrooxidação (EO) foi conduzida em condições galvanostáticas usando célula eletrolítica em fluxo. A AP foi colocada em reservatório de 1,5 dm³ e recirculada através dos reatores utilizando uma bomba centrífuga (160 dm³ h⁻¹). As células continham os ânodos de $Ti/IrO_2-Ta_2O_5$ e DDB e cátodos de Ti com áreas de 63,5 cm² cada, e distância intereletrodos de 1,0 cm. A Figura 1 mostra o perfil de remoção da DQO para a AP doce, salobra e salina nos três sistemas de reatores, em função da densidade do tempo. Os resultados para os três tipos de AP são mostrados na Tabela 1. A EO usando $Ti/IrO_2-Ta_2O_5$ e DDB remove eficientemente a carga orgânica; o sistema combinado de reatores mostrou melhor performance para a remoção da DQO; $Ti/IrO_2-Ta_2O_5$ operou com o menor consumo energético e custo operacional; e o processo dominante foi a oxidação indireta, sendo que os íons Cl⁻ favoreceram a formação de espécies oxidante de cloro ativo. A competição entre a oxidação do efluente e as reações paralelas de desprendimento dos gases oxigênio e cloro também pode ter influenciado no comportamento do processo.

Figura 1. Remoção da DQO para a AP (a) doce, (b) salobra e (c) salina em função do tempo de eletrólise, a 25°C.

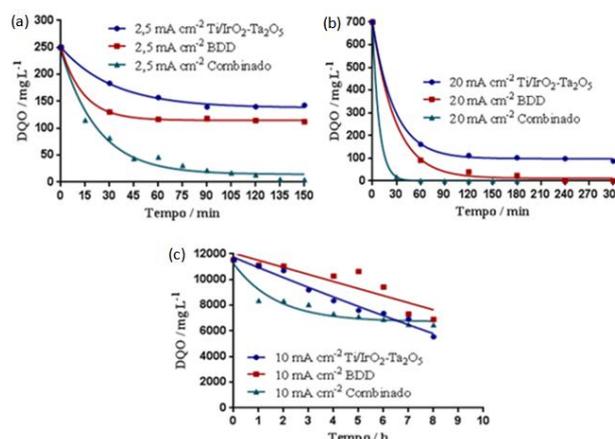


Tabela 1. Parâmetros operacionais para as AP.

[Cl ⁻] (mg/dm ⁻³)	Eletrodo	Consumo (kWhm ⁻³)	Custo (R\$m ⁻³)
Doce 47,8	Ti/IrO ₂ -Ta ₂ O ₅	1,48	0,42
	DDB	2,03	0,59
	Combinado	3,65	1,05
Salobra 1.573	Ti/IrO ₂ -Ta ₂ O ₅	51,22	14,85
	DDB	49,78	14,43
	Combinado	29,04	8,42
Salina 86.875	Ti/IrO ₂ -Ta ₂ O ₅	12,70	3,68
	DDB	18,25	5,29
	Combinado	38,06	11,04

Conclusões

A EO pode ser uma alternativa simples e rápida de tratamento para a remoção de contaminantes de efluentes petroquímicos. Do ponto de vista ambiental, sem geração de resíduos; e do econômico, de baixo custo operacional.

Agradecimentos

CNPq, CAPES, PETROBRAS, IQ-UFRN e FANAT-UERN.

¹Silva, A.J.C.; Santos, E.V.; Morais, C.C.O., Martínez-Huitle, C.A. e Castro, S.S.L. *Chem. Eng. J.* **2013**, 233, 47.