

Introdução

Um dos contaminantes de águas é o íon nitrato (NO_3^-). O nitrato no organismo pode ser convertido em nitritos, os quais, se combinados com aminas, formam as nitrosaminas, que causam a síndrome do bebê azul (em crianças). Ainda, o íon é potencialmente cancerígeno. São utilizadas diversas técnicas de tratamento de águas contaminadas com nitrato, dentre elas a eletrodialise (ED) e osmose reversa (OR). Porém, esses processos levam à concentração do nitrato originando uma solução concentrada, que necessita de um tratamento posterior. Uma forma de remover o NO_3^- da água contaminada é através de redução eletroquímica, em que o nitrato pode ser reduzido à nitrito (NO_2^-), amônio (NH_4^+) e demais compostos gasosos, dentre os quais N_2 .

Objetivo

O objetivo deste estudo é comparar a redução de nitrato em um efluente sintético concentrado utilizando diferentes eletrodos.

Metodologia

Tempo= 6 horas

$[\text{NO}_3^-]$, $[\text{NO}_2^-]$ e $[\text{NH}_4^+]$ = determinado por cromatografia iônica

✓ Extração de nitrato (X%)
seletividade (S%) para N-compostos:

$$X(\%) = [1 - (C/C_0)] \times 100$$

$$S(\%) = [C_A / (C_0 - C_t)] \times 100$$

$$S_{CG} = (100 - S_{\text{NO}_2^-} - S_{\text{NH}_4^+})$$

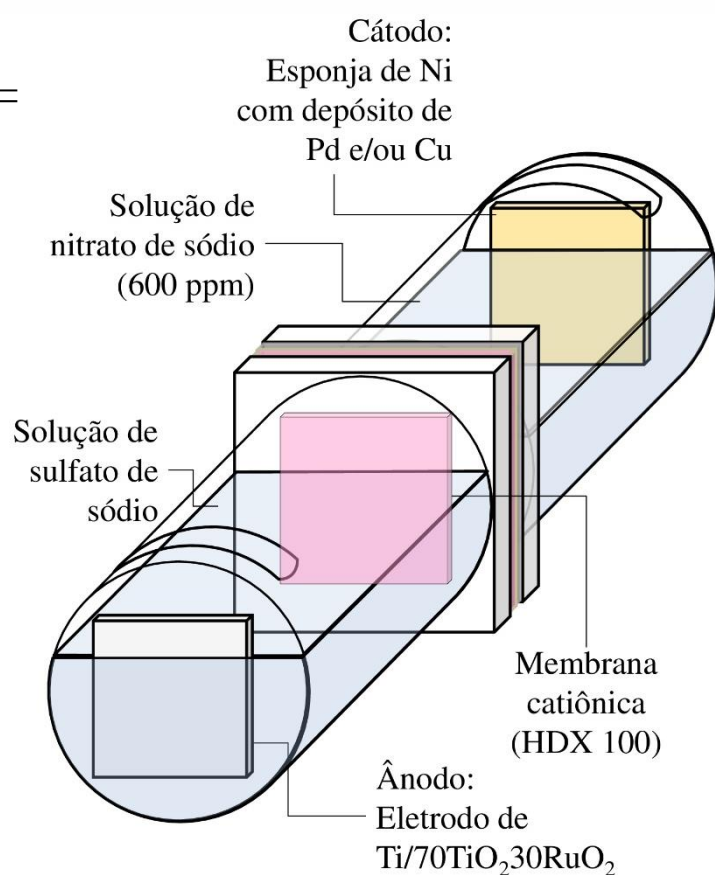


Figura 1- Célula eletrolítica de dois compartimentos

Resultados

Os resultados mostram que os eletrodos Ni-Cu, Ni-Cu-Pd e Ni-Pd-Cu possuem semelhantes taxas de conversão de nitrato.

Resultados

Tabela 1- Redução de nitrato e seletividade para demais compostos utilizando diferentes eletrodos como cátodo.

Eletrodos	Taxa de conversão	$S_{\text{NO}_2^-}$ (%)	$S_{\text{NH}_4^+}$ (%)	S_{GC} (%)
Ni	13%	11%	46%	43%
Ni-Cu	42%	62%	27%	11%
Ni-Pd	25%	15%	63%	22%
Ni-Cu-Pd	38%	61%	28%	11%
Ni-Pd-Cu	40%	43%	47%	10%

Predomina a seletividade para nitrito nos eletrodos Ni-Cu e Ni-Cu-Pd. O uso do catalisador Pd aumentou a seletividade para amônio nos eletrodos Ni-Pd e Ni-Pd-Cu.

Tabela 2- Análise química dos eletrodos por FRX.

Eletrodos	Metais (%)			
	Ni	Pd	Cu	Outros
Ni	99,9	ND	ND	ND
Ni-Cu	93,1	ND	6,0	0,9
Ni-Pd	98,0	1,5	ND	0,5
Ni-Cu-Pd	94,3	0,5	5,0	0,2
Ni-Pd-Cu	93,0	1,0	6,0	ND

O pH é básico no compartimento catódico e ácido no anódico. Esse comportamento é devido às reações que ocorrem nos eletrodos.

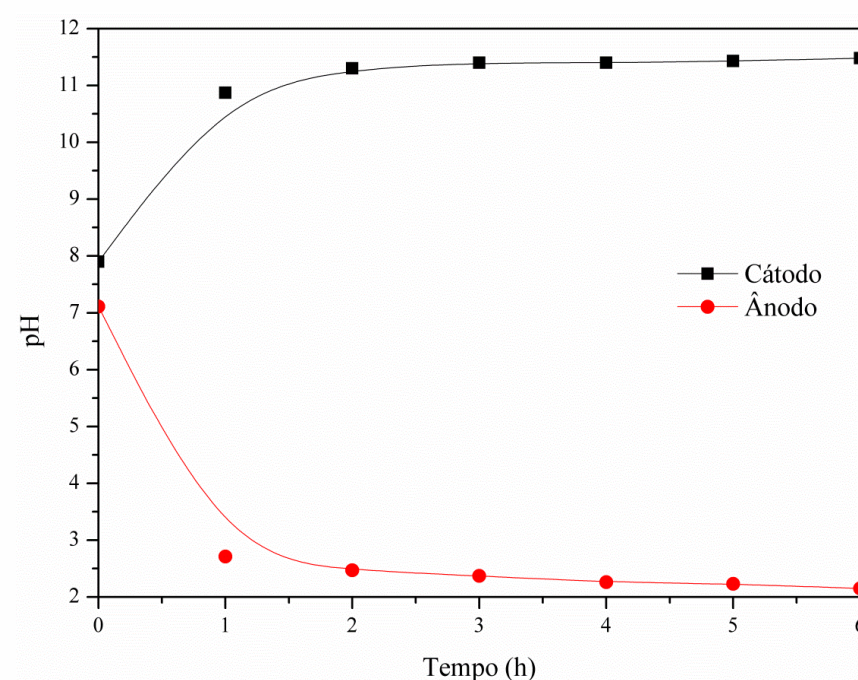


Figura 2- Comportamento do pH no compartimento catódico e anódico.

Conclusões

Os resultados mostram que o eletrodo Ni-Cu reduziu 42% de nitrato, entretanto a maior seletividade foi para o íon nitrito. Utilizando eletrodos com somente Ni, houve uma redução 13% de nitrato e, destes, e a seletividade para compostos gasosos foi de 43% .