

Monitoramento da degradação de PA-6 e PEAD em água de formação através de análise térmica e espectroscopia na região do infravermelho

Lindamara M. Souza (IC)^{1*}, Thieres M. C. Pereira (PG)¹, Eloilson Domingos (PG)¹, Wanderson Romão (PQ)¹, Geovane L. Sena (PQ)¹

*lindamara_2908@hotmail.com

¹ Laboratório de Físico-Química, Departamento de Química, Universidade Federal do Espírito Santo, Avenida Fernando Ferrari, 514, Goiabeiras, Vitória – ES, CEP: 29075-910.

Palavras Chave: dutos, exploração offshore, PA-6, PEAD, Envelhecimento, água de formação, DMA, TGA, FTIR-ATR.

Introdução

A extração de petróleo em águas profundas e ultra profundas é mais amplamente explorada quando comparada a extração *onshore* no território brasileiro. Uma tecnologia que esta intimamente associada a tal característica é a utilização de dutos flexíveis para o transporte do petróleo do poço até a plataforma ou no recolhimento do óleo. A principal função das camadas de polímeros é proporcionar estanqueidade devido à corrosão sofrida pelos metais¹. Atualmente, o polímero utilizado é a PA-11. Contudo, a vida útil do polímero pode ser reduzida por elevações de temperatura, características do óleo e metodologias industriais. Visando ampliar as possibilidades de uso de novos materiais poliméricos este trabalho propõe o estudo dos polímeros PA-6 e PEAD.

Resultados e Discussão

Os corpos de prova de PA-6 e PEAD foram submetidos a um envelhecimento acelerado a 110 °C, sob atmosfera inerte e totalmente imersos em água de formação. Os corpos de prova foram caracterizados por análise termogravimétrica no equipamento SDTQ600 da TA Instruments, a determinação da temperatura de transição vítrea efetuada em um DMA 8000 da PerkinElmer e espectroscopia de absorção na região do infravermelho em um FTIR FTLA 2000-102 da ABB-BOMEM com acessório de reflectância total atenuada. Por meio da análise termogravimétrica não foi observada nenhuma alteração no PEAD. Entretanto foram determinados dois eventos térmicos para a PA-6, sendo o primeiro relativo à perda de aditivo (5wt%) e o segundo devido ao restante do polímero (95wt%). Observa-se a redução no percentual de massa referente ao aditivo (4wt%) e o deslocamento do *Tonset* que variam de 426 para 419 °C, tal fenômeno pode ser atribuído ao processo de hidrólise, que promove a formação de grupamentos menores devido à cisão das cadeias poliméricas. As análises de DMA não demonstraram variação significativa da Tg do PEAD. Contudo a Tg inicialmente observada para a PA-6 foi de 5,7 °C,

diferente daquela reportada na literatura (47-57°C), isto pode ser explicado pela presença de um agente plastificante². Além disso, durante o período de envelhecimento notou-se variação da Tg, ocorrendo o aumento desta e a redução até -3,4 °C após 30 dias. Tais eventos podem ser explicados pela extração do plastificante e a cisão das cadeias poliméricas, corroborando com os dados de TGA. O monitoramento da degradação por FTIR concentrou-se basicamente na avaliação das bandas 930, 1550 e 1168 cm⁻¹ para a PA-6 e 1474 e 1464 cm⁻¹ para o PEAD³. Ocorre a redução da intensidade da banda em 1550 cm⁻¹ da PA-6 corroborando com o processo de cisão das cadeias. A relação das bandas 930/1168 e 1474/1464 dá um indício da variação relativa da cristalinidade.

Tabela 1 - Aumento relativo da cristalinidade das amostras de PA-6 e PEAD.

Amostras	Cristalinidade relativa		
	Virgem	13 dias	30 dias
PA-6	1,68	1,79	2,43
PEAD	0,63	0,84	1,01

Em ambos os polímeros, ocorre o aumento da cristalinidade ao longo do período de envelhecimento, devido ao processo de recozimento do material.

Conclusões

Os resultados sugerem que a PA-6 é mais afetada por estas condições do que o PEAD. A PA-6 apresenta modificações que podem ser explicadas pela absorção de água e consequente hidrólise das cadeias poliméricas.

Agradecimentos

DQUI – UFES, LABPETRO, PETROBRAS, CENPES

¹ Sabbagh, J. A glossary of flexible pipe terminology. 1ed. **1988**.

² Akcelrud, L. Fundamentos das ciências dos polímeros, **2007**.

³ Svoboda, M.; Scheneider, B.; Stokr, J. Collect. Czech. Commun **1990**, 56, 1461.