

PROCESSO DE DESTILAÇÃO DO PERFLUOROPOLIÉTER SINTETIZADO E PRODUÇÃO DO CORTE 6/06

Lilian C. Lopérgolo, Leonardo G. de Andrade e Silva, Ademar B. Lugão

Instituto de Pesquisas Energéticas e Nucleares, IPEN-CNEN/SP (TEP)
Travessa R 400, Cidade Universitária, 05508-900, São Paulo-SP, Brasil

ABSTRACT

In this work the assembling of a vacuum distillation system to be used in a pilot plant, for the production of perfluoropolyether, is described. The main objective of this pilot plant is to obtain the 6/06 perfluoropolyether fraction to be used in the uranium enrichment.

INTRODUÇÃO

O perfluoropoliéter(PFPE) tipo Y, conhecido comercialmente como Fomblin-Y, pertence a uma classe de óleo lubrificante, a qual é diferenciada por uma nomenclatura numérica. Essa nomenclatura é formada por um conjunto de dois números separados por uma barra. O primeiro é referente ao valor da viscosidade cinemática do óleo, em centi Stokes dividido por 10. O segundo número é o expoente do valor da pressão de vapor obtida a 20°C. O Fomblin-Y 6/06 é um óleo cuja viscosidade cinemática a 20°C é de 60cSt e a pressão de vapor, também a 20°C, é da ordem de 10^{-6} mmHg [1].

Durante a polimerização do PFPE as condições da reação de foto-oxidação do hexafluoropropileno C_3F_6 (vazão de O_2 , temperatura, comprimento de onda da radiação UV, etc.) são fatores determinantes na formação de radicais livres, favorecendo a formação dos radicais de unidades $-(OC_3F_6)_p$ ou $-(OCF_2)_q$.

O uso do PFPE como lubrificante em sistemas de alto vácuo foi proposto, pela primeira vez, em 1972, por Baker e colaboradores [2]. Embora a massa molar e a razão q/p entre as unidades $-(OC_3F_6)_p$ e $-(OCF_2)_q$ possam ser controladas pelas condições de síntese, a utilização do PFPE nas várias aplicações da tecnologia de vácuo, só ocorreu após a obtenção das frações de PFPE com uma distribuição de massa molar estreita. As propriedades físico-químicas dependem, também, da faixa de massa molar. A destilação fracionada do PFPE bruto, em alto vácuo, permite a obtenção dessas frações com faixas de massas molares estreitas e crescentes.

O IPEN desenvolveu a síntese do PFPE, pelo método de foto-oxidação do hexafluoropropileno, com o objetivo de substituir o óleo comercial da Montedison, Fomblin-Y, utilizado no enriquecimento do urânio (como lubrificante em sistemas de vácuo).

Neste trabalho montou-se um sistema de destilação a vácuo para o perfluoropoliéter tipo Y sintetizado, com o objetivo de obter o corte de interesse 6/06.

PARTE EXPERIMENTAL

O produto principal obtido após a foto-oxidação do hexafluoropropileno é o perfluoropoliéter tipo Y. Este produto apresenta pH ácido por possuir concentração de grupos ácidos alta (-COF) e concentração de grupos peróxidos baixa (-O-O-). Antes de destilar o óleo bruto, houve a necessidade deste óleo passar por um processo de

preparação que consiste em aquecê-lo à 200°C por uma hora e com agitação constante. Esta etapa é necessária já que o óleo bruto apresenta pH bastante ácido, em torno de 1, e frações muito leves que podem danificar a aparelhagem de destilação.

A destilação fracionada do óleo perfluoropoliéter tipo Y bruto foi realizada em um sistema de destilação de acordo com a norma ASTM D1160-77 [3], específica para destilação a pressão reduzida de produtos de petróleo que também foi utilizada por Sianesi e colaboradores [4]. Desta forma, as viscosidades cinemáticas de cada uma das frações a 20°C foram medidas com um viscosímetro tipo Ostwald, e as massas molares correspondentes foram calculadas segundo a equação 1 [4].

$$\eta = 5,3 \times 10^{-7} \times M_n^{2,474} \quad (1)$$

Esta destilação fracionada a vácuo foi efetuada em um intervalo de pressão de 10^{-1} a 10^{-2} mmHg e os demais parâmetros de destilação também foram fixados. Foram realizadas 97 destilações. Com estes dados foi possível elaborar o projeto de concepção do sistema de destilação.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Para a obtenção do corte 6/06, utilizou-se as três primeiras frações da destilação do óleo PFPE tipo Y, em virtude que estas possuem massas molares próximas aos da literatura para o corte 6/06 comercial. Portanto deve-se misturar 29% da fração 1 (1500 g/mol - 38,2cSt) do óleo PFPE tipo Y sintetizado, 48% da fração 2 (2000 g/mol - 77,8cSt) e 23% da fração 3 (2500g/mol - 135,1cSt). Com esta composição conseguiu-se um rendimento final, após o processo de fluoração, de 27,5% do corte 6/06; rendimento bastante satisfatório já que o valor da literatura é de 20% [5].

Como conclusão pode-se afirmar que o método de destilação fracionada a vácuo pode ser utilizado para separar os cortes de interesse do óleo PFPE tipo Y e o sistema de destilação pode ser dimensionado para ser utilizado em uma planta piloto na produção do corte 6/06 do óleo PFPE tipo Y sintetizado.

AGRADECIMENTOS

Ao Centro Tecnológico da Marinha de São Paulo, pelo financiamento do projeto.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- [1] HIEMENZ, P.C. **Polymer Chemistry**, New York, Marcel Dekker Inc., 1984.
- [2] BAKER, M.A.; HOLLAND, L.; LAURNSON, L. The use of perfluoropolyether fluids in vacuum pumps. **Vacuum**, v. 21, p. 479-481, 1971.
- [3] AMERICAN SOCIETY FOR TESTING AND MATERIALS. **Standard method for distillation of petroleum products at reduced pressures**. Aug. 26, 1977 (ASTM D1160-77). In: 1980 ANNUAL book of ASTM standards, part 23: Petroleum Products and Lubricants. P. 597-607.
- [4] SIANESID,.; PASETTI, A. & CORTI, C. **Fluorinated oxygen containing acyl fluorides**. US. Pat 3,44,942. May 6, 1969.
- [5] CAPORICCIO, G.; STEENROD, R.A. Properties and use of perfluoropolyether fluids for vacuum applications. **J. Vac. Sci. Technol.**, v.15, n.2, p.775-778, 1978.