

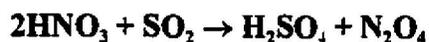
PRODUÇÃO DE TETRÓXIDO DE NITROGÊNIO EM ESCALA DE LABORATÓRIO

ALUNO: FÉLIX MONTEIRO PEREIRA
FACULDADE DE ENGENHARIA QUÍMICA DE LORENA
ORIENTADOR: Dr. JOSÉ GOBBO FERREIRA
BOLSISTA CNPQ/PIBIC

O objetivo deste trabalho é obter o tetróxido de nitrogênio com alto grau de pureza, adquirir o domínio do funcionamento da unidade de produção, identificar os problemas e sugerir meios que possam contorná-los com a finalidade de se atingir um regime estável de produção.

Sendo o tetróxido de nitrogênio um excelente oxidante, forma, com a hidrazina, uma mistura hipergólica que é utilizada como propelente líquido em aplicações aeroespaciais.

A obtenção do tetróxido de nitrogênio com alto grau de pureza é possível partindo-se da redução do ácido nítrico pelo dióxido de enxofre a 80 °C de acordo com a equação^(1,2):



O SO₂ concentrado contido em um cilindro entra no processo através de um balão de 1 litro, que serve para pré aquecê-lo. Em seguida borbulha em ácido nítrico a 65% contido em dois balões de 2 litros e finalmente em ácido nítrico fumegante contido em outro balão de 1 litro. Todos os quatro balões são mantidos a 80 ± 1 ° C por um banho termostático.

A maior parte da água arrastada pelo dióxido de nitrogênio formado é condensada em um condensador de bolas enquanto o gás prossegue para as colunas de secagem que se encontram preenchidas com sílica-gel. Em seguida, em uma coluna posterior, é introduzido o oxigênio isento de umidade, que é arrastado juntamente com o NO₂, oxidando o NO residual a NO₂ que segue então para um condensador duplo encamisado onde sua temperatura é mantida abaixo de 0 °C pela mistura líquida (água + etanol) refrigerada pelo banho criostático.

O produto obtido (N₂O₄ liquefeito) é então recolhido em um frasco cilíndrico de 20ml. Foram realizados ensaios e no decorrer destes obtiveram-se os seguintes resultados:

Foi obtido tetróxido de nitrogênio na cor marrom avermelhado indicando o grau de pureza desejado⁽³⁾;

O processo se demonstrou reprodutivo;

O produto analisado por titulometria⁽⁴⁾ atingiu a pureza esperada;

De acordo com os resultados dos ensaios conclui-se que os objetivos foram atingidos.

O método utilizado se mostrou eficiente para a produção de tetróxido de nitrogênio, em condições de laboratório, com pureza de 99,48% compatível com suas aplicações aeroespaciais. Em uma primeira estimativa o custo do produto deve ficar em torno de US\$ 57,94 por litro, contra um valor de US\$ 123,00 por litro para o produto comercial.

Se se tornar necessária, a ampliação das instalações para produção de quantidades maiores não deverá apresentar problemas.

BIBLIOGRAFIA:

- 1 - Filho, A. R., *Produção de N₂O₄ em Escala de Laboratório*, INPE (1996).
- 2 - Instituto Militar de Engenharia, *Produção de N₂O₄*, IME (1992).

- 3 - Malone, Hugh E., *The Analysis of Rocket Propellants*, Academic Press (1976).
- 4 - Military Specification (MIL-P-26539D), *Propellants, Nitrogen Tetroxide*, (1991).