



INSTITUTO SUPERIOR DE ENGENHARIA DE LISBOA
Área Departamental de Engenharia Química

ISEL

Determinação do azoto total num adubo (nitrato de cálcio e amónio) por termogravimetria

Ana Rita Barreira Brilhante

Trabalho Final de Mestrado para obtenção do grau de Mestre em Engenharia Química

Resumo:

A acentuada diminuição da área arável *per capita* nas últimas décadas exige uma maior produtividade para os terrenos agrícolas. O acréscimo na produtividade é em parte conseguido pelo uso de adubos orgânicos e/ou inorgânicos. O consumo e conseqüente produção de adubos acompanham a tendência ditada pela necessidade de maximizar a produção agrícola. Recentes normas europeias exigem um controlo de qualidade rigoroso para os adubos em geral e em particular para os que tem um elevado teor em azoto. Para o nitrato de cálcio e amónio (N_{Ca}), essencial para a cultura de cereais, os teores em azoto nítrico e amoniacal tem de ser rigorosamente controlados dado que o nitrato de amónio pode ser usado na produção de explosivos.

Na indústria o controlo de qualidade do N_{Ca} é feito por técnicas de análise volumétrica morosas e dispendiosas.

Com o objectivo de seleccionar uma técnica mais expedita para o controlo de qualidade do N_{Ca}, várias amostras (sólidos granulares) comercializadas em Portugal e algumas de origem nórdica foram caracterizadas por difracção de raios x, espectroscopia do infravermelho por reflectância e termogravimetria. Todas as amostras foram previamente peneiradas de forma a obter a sua distribuição granulométrica.

A difracção de raios X confirmou que as amostras eram semi-cristalinas, o que era previsível em face do processo de produção. A baixa cristalinidade não permitiu o cálculo dos parâmetros da rede cristalina que indicariam, ou não, a formação do sal duplo. A espectroscopia do infravermelho permitiu a identificação das bandas correspondentes aos dois nitratos. Os resultados da termogravimetria permitiram identificar os processos de desidratação e de decomposição dos dois nitratos. Numa só análise foi possível quantificar a água de cristalização, o azoto nítrico, o azoto amoniacal e o teor em CaO das amostras. Os resultados obtidos por termogravimetria mostraram elevada coerência com os análogos obtidos pelas técnicas clássicas de análise volumétrica. O teor em água de cristalização, obtido por TG, concorda com a estequiometria prevista para o nitrato duplo de cálcio e amónia (10 moléculas de água de hidratação). As réplicas efectuadas mostraram excelente reprodutibilidade da análise termogravimétrica das amostras de N_{Ca}.

Não obstante o investimento inicial necessário, a termogravimetria afigura-se uma solução expedita para o controlo de qualidade do N_{Ca} na indústria.

Palavras-Chave - Adubos, Nitrato de cálcio e amónio, Azoto nítrico, Azoto amoniacal, Termogravimetria.

Dezembro de 2010