

MpoErec33-004

Reciclagem química de polietilenos via pirólise térmica

Tosin, L.G.(1); Zattera, A.J.(1); Rosa, D.S.(2); Brandalise, R.N.(1);

(1) UCS; (2) UFABC;

Nos últimos anos, a demanda pelo uso de polímeros no cotidiano tem crescido consideravelmente, o que tem levado ao aumento da geração desses materiais pós-uso. O polietileno está entre os polímeros mais consumidos e, conseqüentemente, é um dos resíduos que mais causam impacto ao meio ambiente. A possibilidade de utilizar a reciclagem química, por meio da pirólise, como uma metodologia para transformar resíduos poliméricos pós-consumo em materiais de alta qualidade e valor agregado, como óleos combustíveis, tem sido objeto de alguns estudos. Considerando o apresentado, este trabalho propõe a utilização da pirólise com o emprego de duas temperaturas distintas, 500 e 900 °C, em um reator horizontal, ambos a uma taxa de aquecimento de 10 °C/min, utilizando o polietileno de alta densidade (HDPE) e o polietileno de baixa densidade (LDPE), separadamente, buscando avaliar os produtos líquidos da pirólise e possíveis problemas nos reatores com a geração de ceras, como o entupimento em partes do sistema. Após a pirólise nas duas temperaturas, cromatografia gasosa acoplada à espectrometria de massas foi realizada para quantificar os óleos e ceras obtidos. Termogravimetria e calorimetria exploratória diferencial foram realizadas para caracterizar termicamente os polímeros. No caso do LDPE, o processo de decomposição ocorreu em uma temperatura máxima de degradação de 445 °C, resultando em, aproximadamente, 1,2 % de resíduos. Para o HDPE, notou-se um leve aumento na temperatura de degradação, lida em torno de 465 °C e resultando em uma massa residual de, aproximadamente, 2,0 %. A temperatura de fusão cristalina encontrada para o LDPE foi de 105 °C e para o HDPE foi de 132 °C. O índice de cristalinidade calculado para HDPE foi de 54,9 % e para o LDPE, foi de 20,7 %. Na pirólise, a produção de gás a partir do LDPE a 900 °C aumentou 5,82 vezes em comparação com o gerado a 500 °C. Para o HDPE, esse aumento foi de 4,48 vezes. Como esperado, uma quantidade significativa de óleos e ceras foram obtidos durante os experimentos em ambas situações. Em massa, esse valor foi proporcional a quase toda massa de polímero alimentada no reator, aproximadamente de 30 g. Os resultados da cromatografia para uma caracterização detalhada de óleos e ceras ainda estão sendo gerados. Durante a realização dos ensaios, houve entupimento da mangueira que faz a conexão do sistema quando foi realizada a pirólise do HDPE a 500 °C. Pelo fato do HDPE apresentar maior densidade que o LDPE, devido às suas cadeias mais lineares, tem maiores chances de provocar entupimentos em sistemas de pirólise. Essas adversidades podem ser solucionadas modificando os parâmetros em que a reação de pirólise acontece, devendo-se para cada material, ser realizadas em condições específicas a fim de evitar acidentes.