VII EAITI 2017
ENCONTRO ANUAL DE INICIAÇÃO TECNOLÓGICA E INOVAÇÃO
UNIVERSIDADE ESTADUAL DE PONTA GROSSA | 09 e 10 de novembro de 2017

CONSTRUÇÃO E DESENVOLVIMENTO DE UM DESTILADOR AUTOMATIZADO ACOPLADO A UM ESPECTROFOTOMETRO NIR PORTÁTIL PARA EXTRAÇÕES ORGÂNICAS E PURIFICAÇÃO DE SOLVENTES.

Gabriel Torresin de Oliveira Gardin (PIBITI/Universidade Estadual de Londrina), Mario Henrique Montazzolli Killner, killner.mario@gmail.com, Ieda Spacino Scarmínio, Ieda@qui.uel.br.

Departamento de Química da Universidade Estadual de Londrina.

Área: Química / Subárea: Química Analítica

Palavras Chave: destilador, arduino, quimica verde, solventes orgânicos.

Resumo

De acordo com os conceitos da química verde o uso de solventes deve ser evitado, e quando seu uso for mandatório este deve ser inócuo ou reutilizado.[1] Partindo desta problematização buscou-se o desenvolvimento de um destilador automatizado, acoplado a um espectrofotometro NIR, o qual será capaz de separar misturas de diferentes solventes orgânicos. O protótipo do destilador consiste em uma unidade de destilação e recuperação do destilado controlada por um microcontrolador ATMEGA2560 da ATMEL®. A instrumentação desenvolvida até o momento mostrou-se capaz de adquirir e variar a temperatura de destilação com boa precisão (± 0,1 ºC), atingindo temperaturas superiores a 300 ºC ao mesmo tempo que registra o volume de recuperação da destilação.

Introdução

Partindo de problemas relacionados ao uso exagerado e inconsequente de solventes orgânicos, faz-se necessário nos dias atuais a reciclagem e reutilização destes. Não só por uma questão financeira mas também devido a fatores ambientais. Tendo em vista este e outros problemas a Agência do Meio Ambiente dos Estados Unidos da América (EPA) criou na década de 90 o conceito de química verde, a qual procura minimizar ou eliminar o uso e produção de substâncias nocivas.[2] Visando tal problematização nosso grupo de pesquisa está desenvolvendo um destilador automatizado, acoplado a um espectrofotometro NIR, capaz de separar misturas de diferentes solventes orgânicos a fim de assegurar uma alta pureza dos solventes reciclados.

Material e Métodos

O destilador desenvolvido consiste em seis blocos gerais, os quais são controlados por um microcontrolador Arduino® de maneira que todos os blocos estão integrados pelo microcontrolador. O interfaceamento entre o microcontrolador e um computador pessoal, através de um programa computacional desenvolvido em C#, permite o controle externo do equipamento por um usuário. Dessa forma, o destilador pode ser dividido em: *Computador pessoal, Microcontrolador (plataforma Arduino®), Sensor de temperatura, Controlador de potência, Contador de volume, Unidade destiladora.*

Resultados Obtidos

O protótipo do destilador foi capaz de controlar a temperatura de destilação por meio de um dimmer digital, ao mesmo tempo que registra o volume de material destilado. Desta forma, é possível obter uma destilação contínua, uma vez que o controle de temperatura é efetuado pela comunicação USB entre o computador pessoal e o microcontrolador Arduino®.

O contador de volume se mostrou preciso, uma vez que uma chave óptica acompanha mecanicamente o menisco de uma proveta responsável por recolher o material recuperado, através do controle preciso de um motor de passo. Já a unidade aquecedora foi capaz de rápidamente variar a temperatura da unidade destiladora, alcançando temperaturas superiores a 300 ºC. Finalmente o software desenvolvido mostrou-se de fácil uso, devido a uma interface amigável desenvolvida. Seu uso permitiu obter valores de temperatura de destilação versus volume destilado em tempo real, durante a destilação de solventes e, assim, plotar curvas completas de destilação e salvá-las na memória permanente do computador pessoal.

Conclusão

O Protótipo desenvolvido até o momento mostrou-se eficiente para o objetivo proposto, uma vez que permite variar a temperatura de destilação dentro da faixa da maioria dos solventes orgânicos mais utilizados atualmente (< 300 ºC), além de registrar com precisão, maior que 0,1 mL, os volumes de destilado recuperados. Para a conclusão do instrumento falta ainda o interfaceamento do espectrofotometro NIR portátil com os módulos já desenvolvidos, para assim assegurar a pureza do destilado de acordo com os dados espectrais gerados.

Agradecimentos

Universidade Estadual de Londrina

1 LENARDÃO, Eder João et al. Green chemistry: the 12 principles of green chemistry and it insertion in the teach and research activities. **Química Nova**, v. 26, n. 1, p. 123-129, 2003.

2 https://www.acs.org/content/acs/en/greenchemistry.html Website da American chemistry society. Acessado em agosto de 2017.