



Título do vídeo: Esterificação de Fischer-Speier: produção de acetato de n-butilo.

Nome dos participantes: Filipe Varela, João Jacinto e João Mendonça.

Professor responsável: Filipa Batalha

Escola: Colégio Vasco da Gama

Resumo:

Esta experiência consiste na criação de um éster a partir de um álcool e de um ácido carboxílico. Para tal, é preciso realizar várias operações unitárias, nomeadamente: refluxo, decantação e destilação fracionada.

Começa-se por preparar uma solução constituída por um álcool e por um ácido carboxílico, utilizando um segundo ácido como catalisador. Realiza-se o refluxo e, posteriormente, realiza-se uma decantação para separar o produto do refluxo. Ao resultado obtido, adiciona-se uma base e volta-se a realizar a decantação. De seguida, adiciona-se um desidratante e separa-se este da solução principal. Por fim, realiza-se uma destilação fracionada do produto obtido, obtendo, entre outros produtos, o tal éster desejado.

Conceitos:

Álcool - hidrocarboneto com um ou mais grupos hidróxilos (-OH) ligados à sua cadeia principal (ver imagem 1).

Ácido carboxílico - hidrocarboneto com um ou mais grupos carboxilos (-COOH) ligados à sua cadeia principal (ver imagem 1).

Éster - hidrocarboneto derivado de ácidos carboxílicos, nos quais ocorre substituição do grupo -OH do ácido por um grupo -OR', em que R' representa um grupo alquilo (ver imagem 1).

Ácido - composto químico que, numa reação química, cede protões, fazendo com que o pH diminua.

Base – composto químico que aceita os protões, fazendo com que o pH aumente.

Catalisador - substância que altera a velocidade de uma reação, sem ser consumida.

Refluxo – técnica que consiste na aceleração de reações usando a ebulição e a condensação dos reagentes (ver imagem 2).

Decantação – técnica que consiste na separação de misturas heterogêneas (ver imagem 3).

Destilação fracionada – técnica que consiste na separação de certas substâncias com pontos de ebulição próximos (ver imagem 4).

Esterificação - reação química reversível na qual um ácido carboxílico reage com um álcool produzindo um éster e água.

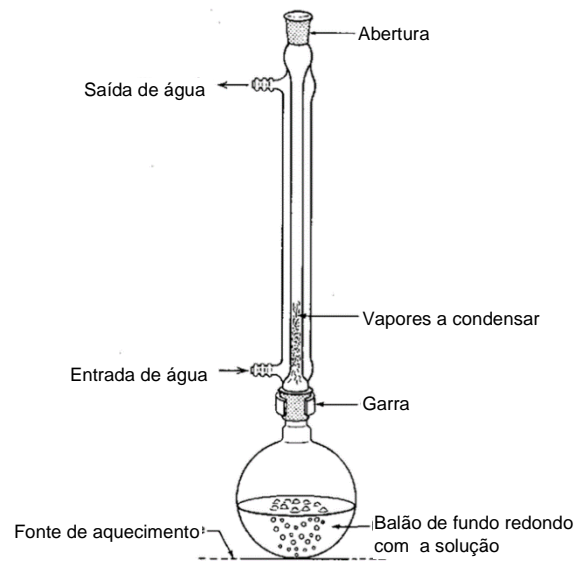
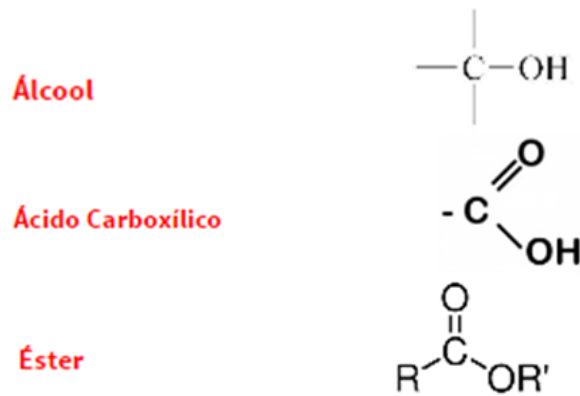


Imagem 1 – Grupos funcionais dos álcoois, ácidos carboxílicos e dos ésteres.

Imagem 2 – Montagem do refluxo.

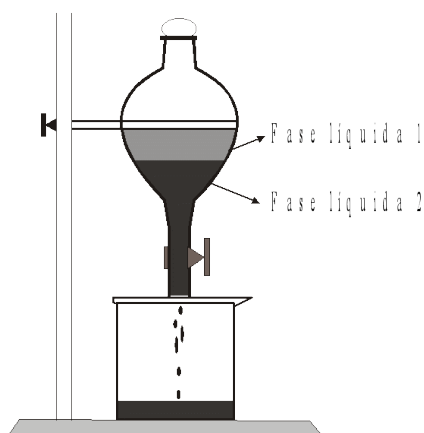


Imagem 3 – Montagem da decantação com ampola.

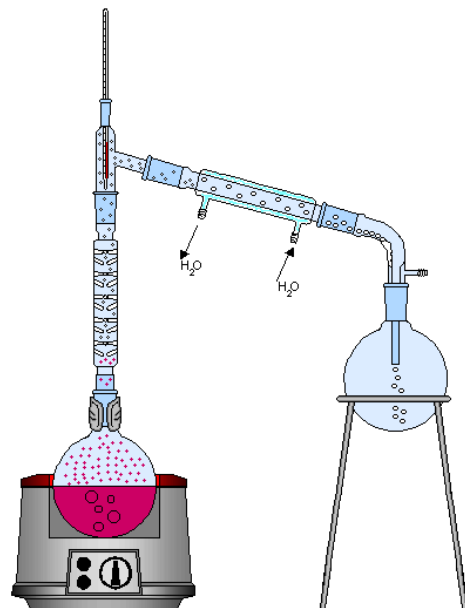


Imagem 4 – Montagem da destilação.

Protocolo experimental:

Segurança:

Alguns reagentes que vão ser usados são irritantes e inflamáveis (n-butanol) e outros corrosivos (ácido sulfúrico e ácido acético). Posto isto, deve-se utilizar bata, óculos de proteção, luvas de borracha e máscara.



Imagem 3 - Símbolo de substância irritante.



Imagem 2 - Símbolo de substância inflamável.



Imagem 1 - Símbolo de substância corrosiva.

Reagentes:

- Água destilada;
- n-Butanol;
- Ácido Acético;
- Ácido Sulfúrico;
- Carbonato de Sódio;
- Dicloreto de cálcio.

Material:

- Condensador;
- Coluna de Vigreux;
- Pedacos de cerâmica;
- Manta de aquecimento;
- Goblés;
- Termómetro;
- Elevador;
- Ampolas;
- Provetas;
- Funil;
- Vareta de vidro;
- Pipeta;
- Pompeite;
- Balança;
- Máscara;
- Luvas;
- Óculos de proteção;
- Balão de fundo redondo;
- Tubos;
- Suporte Universal;
- Garra e Noz.



Procedimento:

- Medir 64mL de n-butanol, 50 mL de ácido acético e 10mL de ácido sulfúrico;
- Misturar os reagentes num balão de fundo redondo, com ajuda de um funil.
- Realizar o refluxo durante 30 minutos;
- Transferir a solução para uma ampola e decantar o produto obtido, retirando a fase inferior;
- Preparar uma solução de concentrada de carbonato de sódio:
 - Medir 8,7g de carbonato de sódio;
 - Dissolver o carbonato de sódio num goblé;
 - Transferir para um balão de Erlenmeyer e perfazer os 100mL;
- Medir 50mL da solução preparada de carbonato de sódio e adicionar à ampola;
- Agitar a ampola, com pausas para ventilar;
- Decantar a solução obtida retirando a fase inferior;
- Transferir a solução superior para um goblé e adicionar dicloreto de cálcio;
- Misturar até o dicloreto de cálcio ficar agarrado ao fundo do goblé;
- Decantar o líquido para um balão de fundo redondo;
- Realizar a destilação fraccionada de forma a obter acetato de butil.

Aplicações:

Através da esterificação de Fischer-Speier são produzidos diversos ésteres que são utilizados no nosso dia-a-dia. Nomeadamente, na criação de aromatizantes e de sabores, como por exemplo, na criação de pastilhas com diferentes cheiros e sabores (Etanoato de butilo dá origem ao sabor e cheiro da maçã verde).

Na indústria, este processo também é utilizado na produção de polímeros, de tintas, vernizes, medicamentos, sabonetes, nitroglicerina e borrachas sintéticas. Adicionalmente, é utilizado para ajudar na formação de clorofórmio e iodofórmio.



Conclusão:

A esterificação é um processo relativamente simples de realizar a nível industrial e é economicamente viável, já que utiliza, na maioria das vezes, reagentes e catalisadores relativamente baratos. Esta reação é um processo controlado através da termodinâmica e é lento, o que significa que se consegue ter maior controlo sobre a reação do que outros tipos de esterificação.

Dentro de certas condições, não muito difíceis de obter, consegue-se obter rendimentos bastante elevados. Na perspetiva ambiental, este processo é recomendável já que não utiliza reagentes prejudiciais ao ambiente nem obtém resíduos.