



Escola Básica e Secundária  
São Roque do Pico

Química

APL 2.5

Síntese de biodiesel a partir de óleo alimentar



Luísa Neves, 12<sup>o</sup>CT

| de abril de 2015

# Índice

Introdução.....	2
Material e Reagentes.....	3
Procedimento.....	4
Perigos específicos e conselhos de segurança.....	6
Resultados.....	7
Conclusão.....	9
Bibliografia.....	10

## Introdução

Não se sabe ao certo quanto tempo durarão ainda as reservas de petróleo, gás natural ou carvão. É certo, contudo, que um dia os combustíveis fósseis se vão esgotar. Atualmente, estes são responsáveis por mais de 80% da energia produzida a nível global.

É do conhecimento geral que a problemática do petróleo não se limita à sua escassez como recurso. Existem também numerosos riscos ambientais associados não só à queima dos produtos petrolíferos - nomeadamente a poluição atmosférica, causada pela emissão de gases como o dióxido de carbono ou óxidos de enxofre e azoto, o efeito de estufa e consequentes alterações climáticas - mas também ao seu armazenamento e transporte.

O planeta já se apercebeu disso e têm sido desenvolvidas alternativas para substituir o petróleo por “combustíveis limpos”, nomeadamente o biodiesel.

Biodiesel é um conceito aplicado ao combustível derivado de óleos vegetais ou gordura animal através de uma reação de transesterificação. Nesta reação, os triglicerídeos presente nos óleos ou gorduras reagem com um álcool na presença de uma catalisador ácido ou básico, formando-se uma mistura de ésteres alquílicos (biodiesel) e glicerol (glicerina). O biodiesel possui diversas vantagens relativamente aos combustíveis derivados de petróleo, tais como, ser um produto renovável, não tóxico, biodegradável, menor emissão de dióxido de carbono, monóxido de carbono e partículas.

Nesta síntese obtém-se biodiesel por reação do óleo vegetal com etanol absoluto. O biodiesel obtido é por isso uma mistura de ésteres etílicos. O etanol é inócuo contrariamente ao metanol, muitas vezes utilizado na síntese de biodiesel, que é tóxico.

É utilizado em motores diesel padrão e em automóveis, embarcações e outros tipos de veículos.

## Material

- ρ Góbele 10 mL
- ρ Almofariz
- ρ 2 Provetas de 5 mL
- ρ Agitador magnético
- ρ Pipetas de Pasteur
- ρ Espátulas
- ρ 5 Tubos de ensaio
- ρ Suporte para tubos de ensaio
- ρ Balança
- ρ Placa com agitação magnética

## Reagentes

- ρ Óleo vegetal alimentar
- ρ Etanol 98%
- ρ Hidróxido de potássio
- ρ Água destilada
- ρ Sulfato de sódio anidro
- ρ Ácido acético

# Procedimento

## A. Reação

1. Pesar para um góbele de 10mL, aproximadamente, 125mg de hidróxido de potássio (KOH), previamente triturado num almofariz.
2. Adicionar 2,5mL de etanol 98% e um agitador magnético. Deixar a mistura a agitar numa placa com agitação até se verificar dissolução completa.
3. Adicionar 3mL de óleo alimentar e deixar a mistura a agitar durante 30 minutos.
4. Mantendo a agitação magnética, adicionar 0,2mL de ácido acético glacial e 1,25mL de água destilada.

## B. Isolamento do produto

1. Transfira a mistura para um tubo de ensaio e aguardar a formação duas fases distintas. A fase superior que contém o biodiesel deve ficar translúcida. Retirar o produto (fase menos densa), com uma pipeta de Pasteur, para outro tudo de ensaio.
2. Adicionar 4 microespatulas de sulfato de sódio anidro para secar o produto e agitar até verificar que as partículas do sólido que adicionou deixam de formar um aglomerado pastoso.
3. Retirar o produto obtido com uma pipeta Pasteur para um frasco de vidro, previamente pesado. Registrar a massa de produto obtido.

## C. Testes para identificação do biodiesel

### a. Cor e aspeto

- i. Identifique a cor do biodiesel e o aspeto, límpido ou turvo. Espera-se que o biodiesel tenha um tom amarelo pálido (âmbar) límpido.

- b. Solubilidade em etanol
  - i. Colocar em dois tubos de ensaio cerca de 2mL de etanol 98% e identificar com as letras A e B
  - ii. Adicionar uma pequena quantidade de produto obtido ao tubo de ensaio A e de óleo alimentar ao tubo de ensaio B. Agitar vigorosamente
  - iii. Tirar conclusões quando é miscibilidade das duas substâncias em etanol.
- c. Queima do biodiesel
  - i. Mergulhar um pequeno pedaço de algodão no biodiesel produzido e colocar no interior de um cadinho. Com cuidado, inflamar o biodiesel utilizando um fósforo. Observar.
  - ii. Mergulhar um pequeno pedaço de algodão no óleo e colocar no interior de um cadinho, Com cuidado, inflamar o óleo utilizando um fósforo. Observar.

## Perigos específicos e conselhos de segurança

Substâncias envolvidas	Pictograma de perigo	Palavra-sinal	Advertências de perigo	Recomendações de prudência
<b>Reagentes Estequiométricos</b>				
Óleo vegetal alimentar	-	-	-	-
Etanol absoluto		Perigo	H225 – Líquido e vapor facilmente inflamáveis.	P210 – Manter afastado do calor / fúisca / chama aberta / superfícies quentes – Não fumar.
<b>Catalisador</b>				
Hidróxido de potássio		Perigo	H290 – Pode ser corrosivo para os metais. H302 – Nocivo por ingestão. H314 – Provoca queimaduras na pele e lesões oculares graves.	P280 – Usar luvas de protecção/ vestuário de protecção/ protecção ocular/ protecção facial. P305 + P351 + P338 – SE ENTRAR EM CONTACTO COM OS OLHOS: enxaguar cuidadosamente com água durante vários minutos. Se usar lentes de contacto, retire-as, se tal lhe for possível. Continuar a enxaguar. P310 – Contacte imediatamente um CENTRO DE INFORMAÇÃO ANTIVENENOS ou um médico.
<b>Substâncias auxiliares</b>				
Água desionizada	-	-	-	-
Ácido acético		Perigo	H226 – Líquido e vapor inflamáveis. H314 – Provoca queimaduras na pele e lesões oculares graves.	P280 – Usar luvas de protecção/ vestuário de protecção/ protecção ocular/ protecção facial. P305 + P351 + P338 – SE ENTRAR EM CONTACTO COM OS OLHOS: enxaguar cuidadosamente com água durante vários minutos. Se usar lentes de contacto, retire-as, se tal lhe for possível. Continuar a enxaguar. P310 – Contacte imediatamente um CENTRO DE INFORMAÇÃO ANTIVENENOS ou um médico.
Sulfato de sódio anidro	-	-	-	-
<b>Produto</b>				
Biodiesel	-	-	-	-
<b>Resíduos</b>				
Glicerol	-	-	-	-
Etanol em excesso		Perigo	H225 – Líquido e vapor facilmente inflamáveis.	P210 – Manter afastado do calor / fúisca / chama aberta / superfícies quentes – Não fumar.
Acetato de potássio (em sol. aquosa)	-	-	-	-
Água	-	-	-	-
Sulfato de sódio hidratado	-	-	-	-



Mais informação sobre segurança [aqui](#).

## Resultados

### Registos de dados

Massa de KOH/g	0,12
Volume de etanol 98%/mL	2,5
Volume de óleo alimentar/mL	3
Volume de ácido acético/mL	0,2
Volume de água/mL	1,25
Massa de sulfato de sódio anidro/g	0,9
Massa de produto/g	

### Cor de aspeto

Substância	Cor	Aspeto (límpido/turvo)
Biodiesel	Amarelo	Límpido
Solubilidade em etanol		
Substância	Solúvel	Não solúvel
Biodiesel		X
Óleo alimentar		X
Combustão		
Biodiesel	É inflamável	
Óleo alimentar	Não é inflamável	

### Cálculos

Massa de etanol 98%/g	1,975
Massa de óleo/g	2,76
Massa de ácido acético/g	0,2098
Massa de água/g	1,25

Massa de etanol absoluto:

$$m_{\text{etanol absoluto}} = 2,5 \times 0,740 = 1,975g$$

Massa de óleo alimentar:

$$m_{\text{óleo alimentar}} = 3 \times 0,920 = 2,76g$$

Massa de ácido acético:

$$m_{\text{ácido acético}} = 0,2 \times 1,049 = 0,2098g$$

Massa de água:

$$m_{\text{água}} = 1 \times 1,25 = 1,25g$$

Massa total dos reagentes:

$$\begin{aligned} m_{\text{reagentes}} &= 0,12 + 0,9 + 1,975 + 2,76 + 0,2098 + 1,25 \\ &= 7,2148g \end{aligned}$$

Massa produto:

$$m_{\text{reagentes}} = 16,38 - 14,20 = 2,18g$$

Rendimento da produção de biodiesel:

$$\begin{aligned} n(\%) &= \frac{\text{massa de biodiesel}}{\text{massa de reagentes}} \times 100 \Leftrightarrow n(\%) = \frac{2,18}{7,2148} \times 100 \\ \Leftrightarrow n(\%) &= 30,22 \end{aligned}$$

## Conclusão

O biodiesel produzido tinha a cor e o aspeto esperado. Quando se procedeu à combustão ele inflamou pelo que a atividade correu como esperado.

Apesar de o rendimento ter sido de 30,22% constata-se que a produção de biodiesel a partir de óleo alimentar não é difícil mas para uma aplicação prática é necessário melhorar o rendimento.

## Bibliografia

SOBRINHO SIMÕES, Teresa; ALEXANDRA QUEIRÓS, Maria; OTILDE SIMÕES, Maria - *Ontem e Hoje – Química 11*. Porto: Porto Editora, 2013

[http://educa.fc.up.pt/ficheiros/projectos/18/documentos\\_misc/80/Biodiesel\\_Protocolo.pdf](http://educa.fc.up.pt/ficheiros/projectos/18/documentos_misc/80/Biodiesel_Protocolo.pdf)