

ESTERIFICAÇÃO DE FISHER

PAULO JUBILUT
2018



ESTERIFICAÇÃO DE FISHER

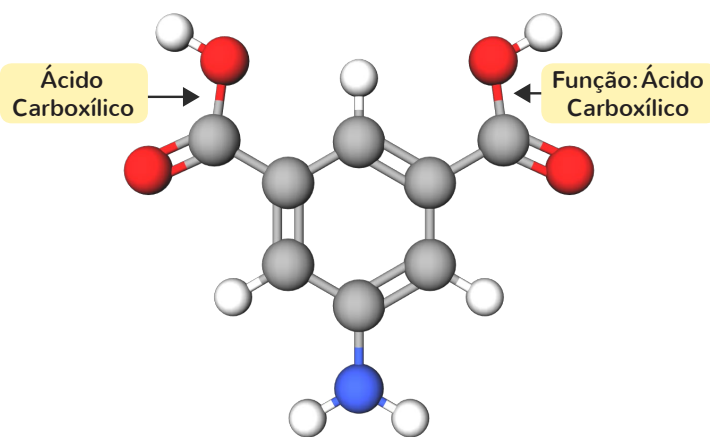
Ésteres

Dentre as funções orgânicas que apresentam hidroxila (- OH) ligado no carbono, temos em destaque os álcoois e os ácidos carboxílicos. Recebem importância especial, devido a uma reação química chamada de esterificação, pois formam uma classe de compostos orgânicos chamados de Ésteres. São caracterizados pelo grupo funcional, representado por (- CO₂R' ou - COOR', sendo R' a parte da cadeia carbônica do álcool).

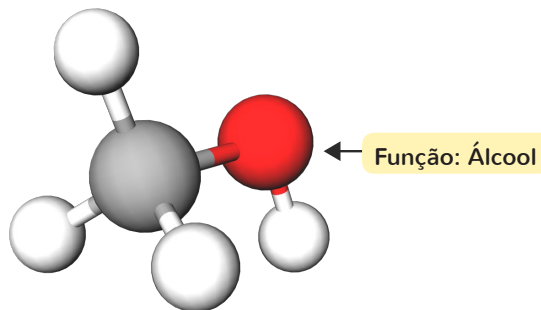
Ácido + Álcool $\xrightleftharpoons{\text{esterificação}}$ Éster + Água



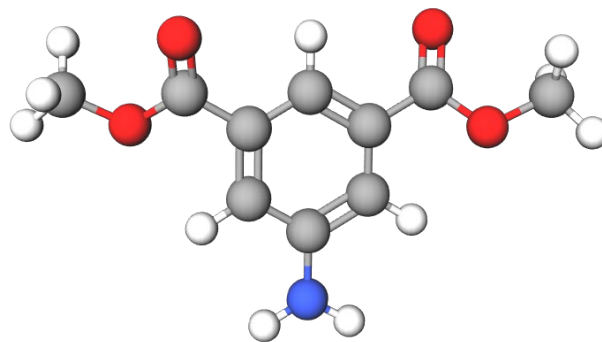
Para a reação química em questão, temos como ácido o 5-amino - isoftálico e como álcool o metanol em excesso. A seguir configura a estrutura do ácido e do álcool:



5 - amino - isoftálico



O excesso de metanol, é para aumentar a taxa de desenvolvimento da reação química e por consequência elevar a quantidade de produtos formados, nesse caso o éster. Outro fator que desloca a reação química, presente no experimento, para os produtos é o aumento da temperatura.

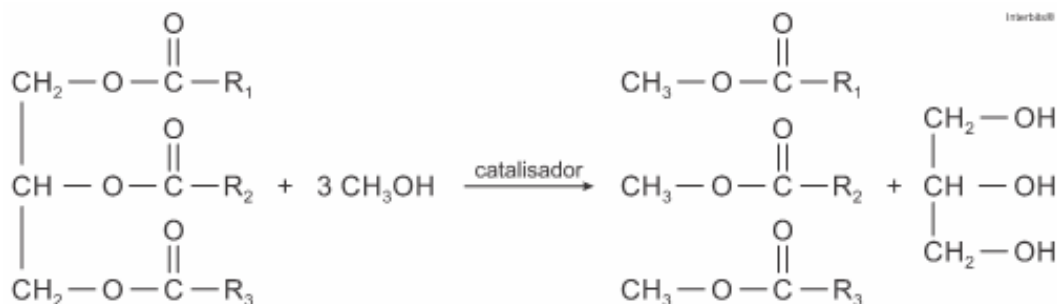




QUESTÃO RESOLVIDA DO ENEM

O objetivo do catalisador é propor um caminho de reação de menor energia, alcançando assim a formação do éster em menos tempo.

1. (Enem 2017) O biodiesel é um biocombustível obtido a partir de fontes renováveis, que surgiu como alternativa ao uso do diesel de petróleo para motores de combustão interna. Ele pode ser obtido pela reação entre triglicerídeos, presentes em óleos vegetais e gorduras animais, entre outros, e álcoois de baixa massa molar, como o metanol ou etanol, na presença de um catalisador, de acordo com a equação química:



A função química presente no produto que representa o biodiesel é

- a) éter.
- b) éster.
- c) álcool.
- d) cetona.
- e) ácido carboxílico.

Resposta: [B]

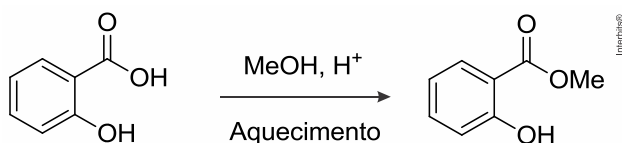
ANOTAÇÕES





QUESTÕES

1. (UFPR 2015) O salicilato de metila é um produto natural amplamente utilizado como analgésico tópico para alívio de dores musculares, contusões etc. Esse composto também pode ser obtido por via sintética a partir da reação entre o ácido salicílico e metanol, conforme o esquema abaixo:



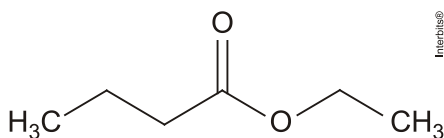
Ácido salicílico

Salicilato de metila

A reação esquematizada é classificada como uma reação de:

- a) esterificação.
- b) hidrólise.
- c) redução.
- d) pirólise.
- e) desidratação.

2. (UNIFOR 2014) Os ésteres são compostos orgânicos que apresentam o grupo funcional R'COOR'', são empregados como aditivos de alimentos e conferem sabor e aroma artificiais aos produtos industrializados, imitam o sabor de frutas em sucos, chicletes e balas. Os compostos orgânicos que podem reagir para produzir o seguinte éster, por meio de uma reação de esterificação são, respectivamente,

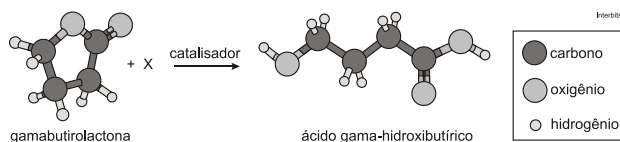


éster que apresenta aroma de abacaxi

- a) ácido benzoico e etanol.
- b) ácido butanoico e etanol.
- c) ácido etanoico e butanol.
- d) ácido metanoico e butanol.
- e) ácido etanoico e etanol.

3. (FUVEST 2013) O ácido gama-

hidroxibutírico é utilizado no tratamento do alcoolismo. Esse ácido pode ser obtido a partir da gamabutirolactona, conforme a representação a seguir:



Assinale a alternativa que identifica corretamente X (de modo que a representação respeite a conservação da matéria) e o tipo de transformação que ocorre quando a gamabutirolactona é convertida no ácido gamahidroxibutírico.

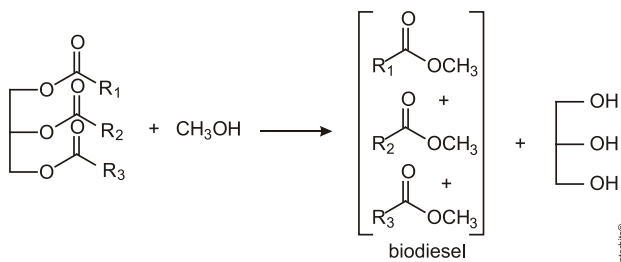
X	Tipode transformação
CH ₃ OH	esterificação
H ₂	hidrogenação
H ₂ O	hidrólise
luz	isomerização
calor	decomposição

4. (UFPE 2013) Atualmente, a indústria química produz uma grande quantidade de ésteres que podem ser utilizados como aromatizantes e flavorizantes na indústria de alimentos. Sobre os ésteres, analise as proposições a seguir.

- () Podem ser preparados a partir da reação entre ácidos carboxílicos e álcoois, catalisada por um ácido, o que constitui a reação de esterificação de Fisher.
- () Podem ser preparados a partir da reação entre anidridos de ácido e álcoois catalisada por um ácido.
- () Podem ser preparados a partir da reação de haletos de acila e álcoois.
- () Podem ser cíclicos e, neste caso, são chamados de lactonas.
- () O éster mais simples que existe é o etanoato de metila, também conhecido como acetato de metila.

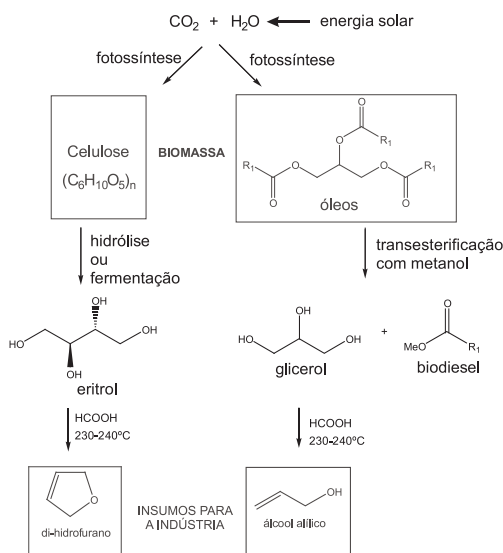


5. (UEM 2011) Considere a reação de obtenção do biodiesel dada abaixo e assinale o que for correto.



- 01) O biodiesel pode ser preparado pela transesterificação de óleos vegetais.
- 02) O glicerol é obtido como subproduto da produção de biodiesel e tem inúmeras aplicações na indústria farmacêutica.
- 04) O biodiesel, o etanol e a gasolina são fontes de energia renováveis.
- 08) Óleos e gorduras de origem vegetal e animal são exemplos de lipídios.
- 16) Quando R1, R2 e R3 forem cadeias carbônicas saturadas, o glicérideo será uma gordura sólida à temperatura ambiente.

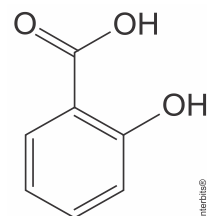
6. (UFF 2010) Os triglicerídeos (óleos) fazem parte da biomassa e são comumente conhecidos por produzir biodiesel. Porém, ao se efetuar essa transformação, se obtém também glicerol que é utilizado para preparar o álcool alílico. Já a celulose pode fornecer o eritrol que é usado para produzir o di-hidrofurano. Esses produtos são insumos largamente utilizados na indústria química.



Conhecendo as propriedades físicas e químicas dos compostos, e o esquema apresentado acima, pode-se afirmar que:

- a) os insumos são dois álcoois insaturados.
- b) a substância com maior ponto de ebulição é a água.
- c) não é possível realizar uma reação do di-hidrofurano com bromo.
- d) a equação da transesterificação está balanceada.
- e) na síntese do biodiesel a reação de transesterificação pode ser catalisada por ácidos.

7. (G1 - IFPE 2018) O ácido salicílico foi originalmente descoberto devido às suas ações antipirética e analgésica. Porém, descobriu-se, depois, que esse ácido pode ter uma ação corrosiva nas paredes do estômago. Para contornar esse efeito foi adicionado um radical acetil à hidroxila ligada diretamente ao anel aromático, dando origem a um éster de acetato, chamado de ácido acetilsalicílico (AAS), menos corrosivo, mas, também, menos potente.



A estrutura química do ácido salicílico, representada acima, apresenta

- a) funções orgânicas fenol e ácido carboxílico.
- b) um carbono com hibridação sp³.
- c) funções orgânicas éster e álcool.
- d) fórmula molecular C₆H₂O₃.
- e) funções orgânicas fenol e álcool.

8. (FCMMG 2017) No livro Tio Tungstênio, de Oliver Sacks, lê-se "Tínhamos uma pereira no quintal, e minha mãe fazia um néctar de pera bem consistente, no qual o aroma da fruta parecia mais intenso. Mas li que o aroma de pera também pode ser

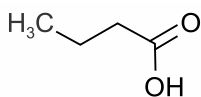


produzido artificialmente (como nas balas de pera), sem usar as frutas. Bastava começar um dos álcoois – etila, metila, amila ou outro – e destilá-lo com ácido acético para formar o éster correspondente. Surpreendi-me quando soube que algo tão simples como o acetato de etila podia ser responsável pelo complexo e delicioso aroma das peras”.

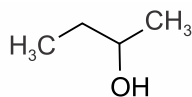
A fórmula da substância responsável pelo aroma de pera e os reagentes que a produziram são:

- a) $\text{CH}_3\text{COOC}_2\text{H}_5 - \text{CH}_3\text{COOH} - \text{CH}_3\text{CH}_2\text{OH}$
- b) $\text{HCOOC}_2\text{H}_5 - \text{HCOOH} - \text{CH}_3\text{CH}_2\text{OH}$
- c) $\text{CH}_3\text{COOCH}_3 - \text{CH}_3\text{COOH} - \text{CH}_3\text{OH}$
- d) $\text{HCOOCH}_3 - \text{HCOOH} - \text{CH}_3\text{OH}$

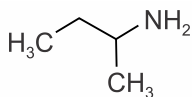
9. (MACKENZIE 2016) Abaixo estão representadas as fórmulas estruturais de quatro compostos orgânicos.



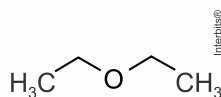
A



B



C

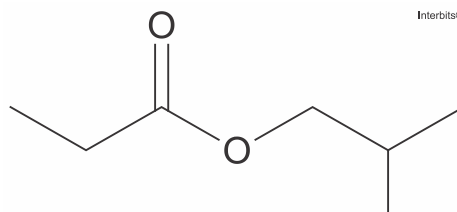


D

A respeito desses compostos orgânicos, é correto afirmar que

- a) todos possuem cadeia carbônica aberta e homogênea.
- b) a reação entre A e B, em meio ácido, forma o éster butanoato de isobutila.
- c) B e D são isômeros de posição.
- d) o composto C possui caráter básico e é uma amina alifática secundária.
- e) sob as mesmas condições de temperatura e pressão, o composto D é o mais volátil.

10. (UEPG 2016) Sobre o composto abaixo, assinale o que for correto.



- 01) É um éster.
- 02) Tem ponto de ebulição menor que um ácido carboxílico de mesma massa molecular.
- 04) Sua hidrólise pode gerar o ácido propanoico.
- 08) É produzido em uma reação de esterificação entre ácido acético e 2-propanol.
- 16) Este composto pode fazer ligação de hidrogênio com outra molécula idêntica a esta.

ANOTAÇÕES



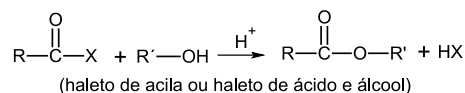
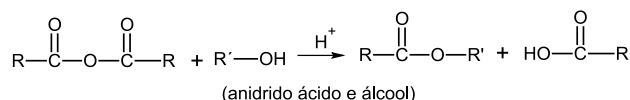
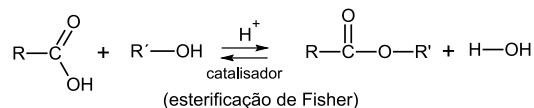


GABARITO DJOW

1. [A]

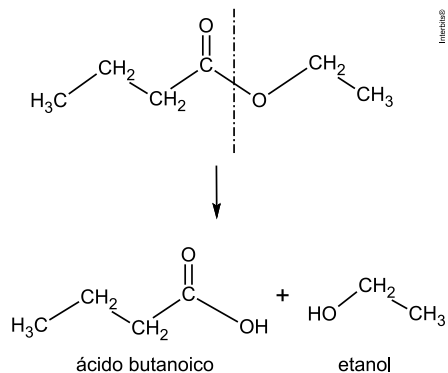
A reação esquematizada é classificada como uma reação de esterificação.

Ácido salicílico + álcool $\xrightarrow{\text{aquecimento}}$ éster + água



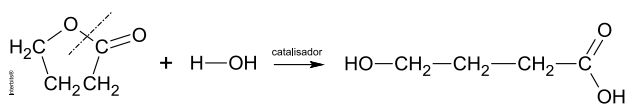
2. [B]

Os compostos orgânicos que podem reagir para produzir o seguinte éster, por meio de uma reação de esterificação são, respectivamente, ácido butanoico e etanol.



3. [C]

A transformação que ocorre é a hidrólise do éster na qual X equivale a uma molécula de água:

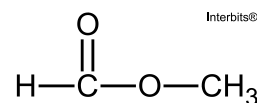


4. V - V - V - V - F.

Os ésteres podem ser sintetizados de várias maneiras diferentes:

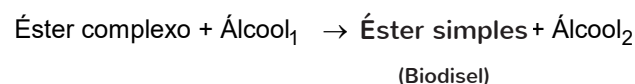
Lactonas são ésteres cíclicos.

O éster mais simples que existe é o metanoato de metila:



$$5 \cdot 01 + 02 + 08 + 16 = 27.$$

O biodiesel pode ser preparado pela transesterificação de óleos vegetais:



O glicerol é obtido como subproduto da produção de biodiesel e tem inúmeras aplicações na indústria farmacêutica, entre elas a fabricação de sabonetes, cremes, etc.

O biodiesel, o etanol e a gasolina são fontes de energia não renováveis.

Óleos e gorduras de origem vegetal e animal são exemplos de lipídios utilizados na fabricação do biodiesel.



Quando R_1 , R_2 e R_3 forem cadeias carbônicas saturadas, o glicerídeo será uma gordura sólida à temperatura ambiente.

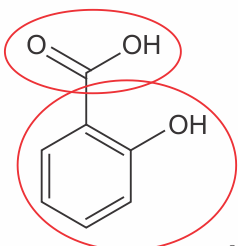
6. [E]

Transesterificações são reações de álcoois com glicerídeos (triésteres) de óleos vegetais que podem ser catalisadas por ácidos.

7. [A]

[A] Correta.

ác. carboxílico



fenol

Interbits®

[B] Incorreta. Todos os carbonos presentes na estrutura apresentam uma dupla ligação, ou seja, apresenta hibridação do tipo sp^2 .

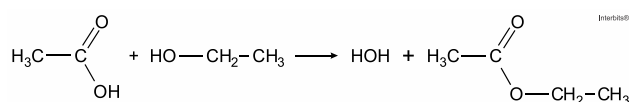
[C] Incorreta. Apresenta as funções ácido carboxílico e fenol.

[D] Incorreta. Sua fórmula molecular é: $C_7H_6O_3$.

[E] Incorreta. Apresenta as funções ácido carboxílico e fenol.

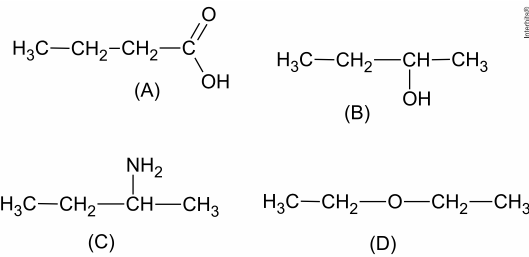
8. [A]

Reação de esterificação ou formação do acetato de etila ($CH_3COOC_2H_5$):



Interbits®

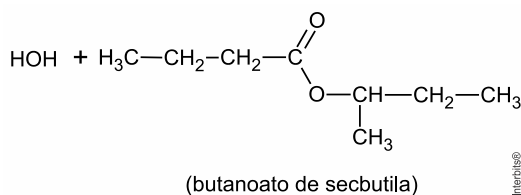
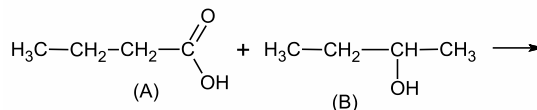
9. [E]



Interbits®

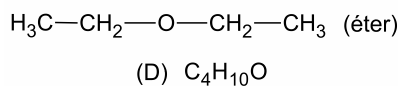
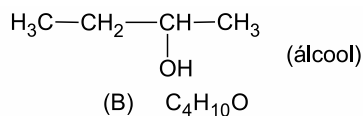
D possui cadeia aberta e heterogênea.

A reação entre A e B, em meio ácido, forma o éster butanoato de secbutila.



Interbits®

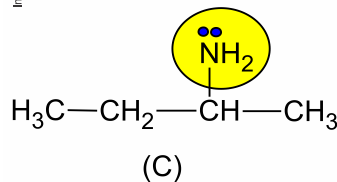
B e D são isômeros de função.



Interbits®

O composto C possui caráter básico e é uma amina primária (nitrogênio ligado a um carbono).

(caráter básico)

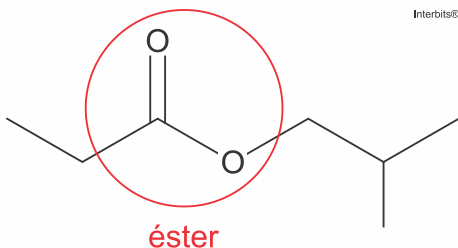


Sob as mesmas condições de temperatura e pressão, o composto D é o mais volátil, pois não faz ligações de hidrogênio como os outros compostos representados.



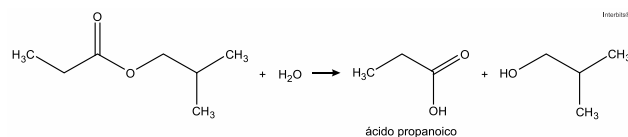
10. 01 + 02 + 04 = 07.

[01] Correta.

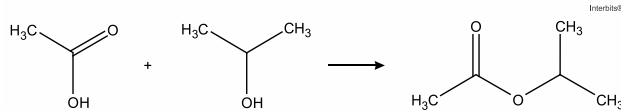


[02] Correta. Os ésteres, por não apresentar ligações de hidrogênio em sua estrutura, apresenta pontos de fusão e ebulição menores que os ácidos carboxílicos e álcoois de mesma massa molecular.

[04] Correta.



[08] Incorreta. A hidrólise entre o ácido acético e o 2-propanol irá formar o etanoato de isopropila.



[16] Incorreta. Para fazer ligações de hidrogênio o composto deve possuir o hidrogênio ligado ao flúor, oxigênio ou nitrogênio, e no caso desse composto isso não ocorre.

ANOTAÇÕES





Biologia 
Prof. Paulo Jubilut **Total**

 contato@biologiatotal.com.br

 /biologiajubilut

 Biologia Total com Prof. Jubilut

 @paulojubilut

 @Prof_jubilut

 biologiajubilut

 +biologiatotalbrjubilut