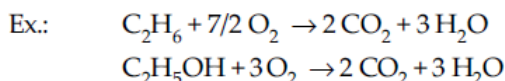


Combustão, Esterificação e Saponificação

1. COMBUSTÃO

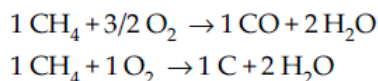
A – Reação de combustão completa

De um modo geral, a combustão total (queima total) de hidrocarbonetos e compostos oxigenados produz CO_2 e H_2O .



B – Reação de combustão incompleta

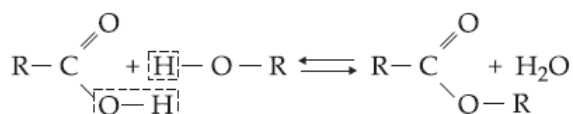
Se a queima se efetuar em atmosfera mais pobre em oxigênio, forma-se o venenoso CO. Com pouco oxigênio, forma-se fuligem.



2. ESTERIFICAÇÃO

Reação de esterificação é a reação que ocorre entre um álcool e um ácido orgânico (ou inorgânico), produzindo éster e água.

Toda reação de esterificação é reversível.



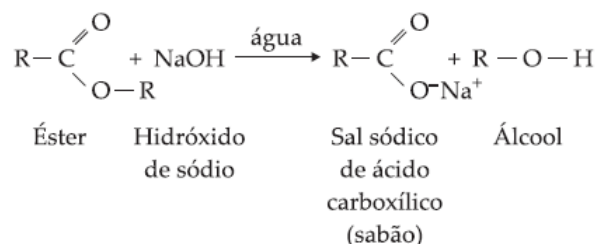
Ácido carboxílico Álcool Éster

Observação

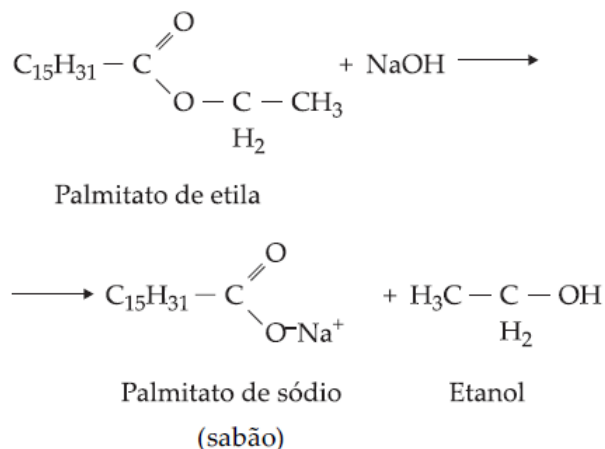
Na esterificação temos reação de OH de ácido com o H (hidrogênio) de álcool, formando a água.

3. SAPONIFICAÇÃO

Os ésteres sofrem hidrólise básica, chamada saponificação. Os sabões são sais sódicos ou potássicos de ácidos graxos (ácidos carboxílicos de cadeia longa).



Exemplo



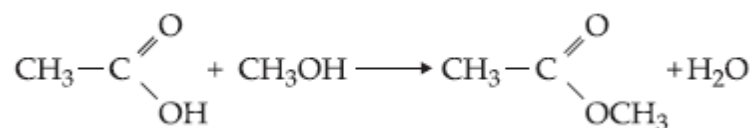
EXERCÍCIOS DE APLICAÇÃO

01 (Unifenas-MG) Os ésteres têm odor agradável e, juntamente com outros compostos, são responsáveis pelo sabor e pela fragrância das frutas e das flores.

A reação que resulta na formação do éster formiato de isopropila tem como reagentes:

- a) álcool propílico e ácido metanóico.
- b) álcool propílico e ácido acético.
- c) álcool propan-2-ol e ácido acético.
- d) álcool propan-2-ol e ácido metanóico.
- e) álcool isopropanol e ácido etanóico.

02 (FUVEST-SP) Considere a reação apresentada abaixo:



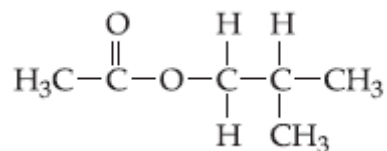
Se, em outra reação, semelhante à primeira, a mistura de ácido acético e metanol for substituída pelo ácido 4-hidroxibutanóico, os produtos da reação serão água e um:

- a) ácido carboxílico insaturado com 4 átomos de carbono por molécula.
- b) éster cíclico com 4 átomos de carbono por molécula.
- c) álcool com 4 átomos de carbono por molécula.
- d) éster cíclico com 5 átomos de carbono por molécula.
- e) álcool com 3 átomos de carbono por molécula.

03 (UFSCAR-SP) Ácido carboxílico reage com álcool para produzir éster e água. Quando o éster é tratado com NaOH(aq), ocorre hidrólise e formam-se o sal do ácido carboxílico e o álcool correspondentes. Quando o ácido carboxílico é um ácido graxo de cadeia longa, forma-se um sabão.

- a) Escreva a equação química correspondente à formação do éster, a partir do ácido palmítico, $\text{H}_3\text{C} - (\text{CH}_2)_{14} - \text{CO}_2\text{H}$, com o n-butanol. Escreva o nome do éster formado.
- b) Escreva a equação química da reação do éster do ácido palmítico com NaOH(aq), indicando o nome do sabão formado.

04 (Unicoc-SP) Qual dos compostos abaixo, reagindo com ácido acético, formará o flavorizante (fórmula abaixo) que confere sabor artificial ao morango?

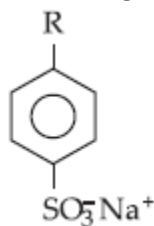


- a) Ácido etanóico
- b) 2-metil-propan-1-ol
- c) Acetato de etila
- d) 1-metil-propan-3-ol
- e) 3-metil-propan-1-ol

05 (FEI-SP) A relação entre a quantidade em mols de oxigênio teórico necessário à combustão completa de um mol de gasolina (admitir composição média C_8H_{18}) e a quantidade em mols de oxigênio teórico necessário à combustão completa de 1 mol de álcool etílico é

- a) 8/2
- b) 9/3
- c) 12,5/3
- d) 1/1
- e) 12,5/3,5

06 (UnB-DF) Os detergentes sintéticos atuam da mesma forma que os sabões na limpeza de utensílios de cozinha. A diferença está na estrutura molecular. Enquanto os sabões são sais de ácidos carboxílicos de cadeia longa e linear, os detergentes sintéticos apresentam a fórmula geral mostrada a seguir.

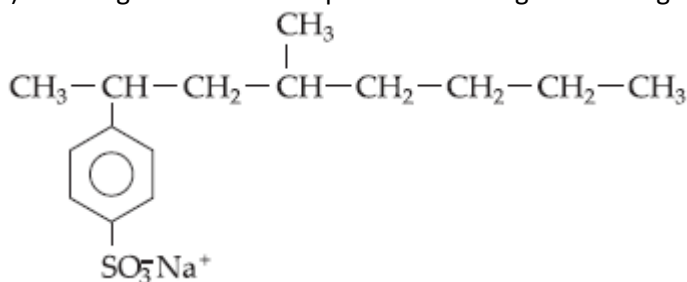


O problema da poluição associada ao despejo de detergentes no sistema de esgotos e, em conseqüência, nos rios e lagos, levou os químicos a sintetizarem detergentes biodegradáveis.

Experiências demonstraram que, para um detergente ser degradado no ambiente pela ação de microorganismos, é necessário que a cadeia de átomos de carbono (representada por R na estrutura acima) seja longa e linear.

Com o auxílio dessas informações, julgue os seguintes itens:

- 1) Os sabões são biodegradáveis.
- 2) O detergente sintético representado a seguir é biodegradável.

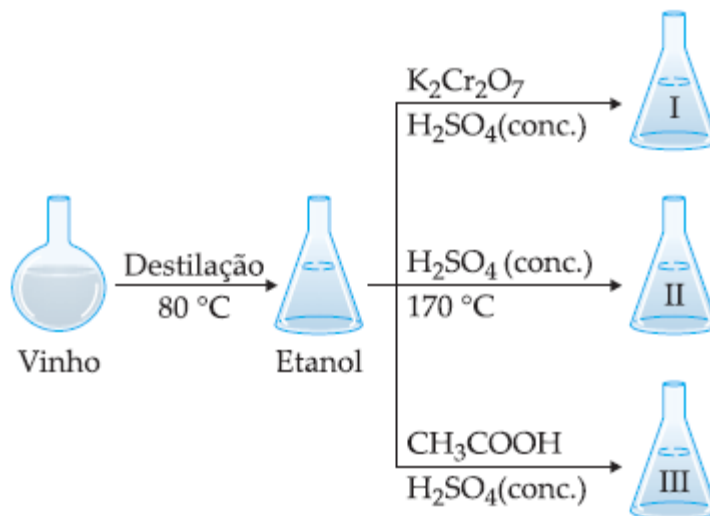


- 3) a reação do ácido propanóico com uma base forte produz sabão e água.
- 4) A similaridade de atuação entre os sabões e os detergentes é explicada pela extremidade polar de uma cadeia apolar.

07 (Univ. Anhembi-Morumbi-SP) Quando há picada de formigas em alguma pessoa, é colocado álcool etílico, porque:

- a) as formigas não suportam álcool.
- b) não há ácido fórmico nas formigas, pois o que causa a dor é uma mistura de aminoácidos desconhecidos.
- c) o álcool dissolve o enxofre existente no ácido que a formiga libera.
- d) o álcool etílico contém sódio metálico que o torna anestésico.
- e) o ácido fórmico, existente nas formigas, reage com o álcool etílico originando o éster - formiato de etila, que evapora mais rápido e não é tão agressivo quanto o ácido existente nas formigas (reação de esterificação).

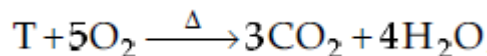
08 (UERJ-RJ) Considere o esquema abaixo:



As substâncias indicadas pelos números I, II e III são, respectivamente,

- etanoato de etila/ ácido etanóico/ eteno.
- eteno/ etanoato de etila/ ácido etanóico.
- ácido etanóico/ eteno/ etanoato de etila.
- eteno/ ácido etanóico/ etanoato de etila.
- ácido etanóico/ etanoato de etila/ eteno.

09 (Mackenzie-SP) Na equação corretamente balanceada:



se T é um hidrocarboneto, sua fórmula molecular e nome são:

- C_3H_8 ; propano.
- C_3H_8 ; ciclopropano.
- C_2H_4 ; eteno.
- C_2H_4 ; etino.
- C_3H_4 ; propino.

10 (FCC-SP) Quando há combustão completa de etanol veículos movidos por este combustível lançam na atmosfera uma mistura gasosa constituída de:

- CO_2 e hidrocarbonetos insaturados.
- CO_2 e hidrocarbonetos saturados.
- CO_2 e H_2O .
- C e H_2O .
- C e O_2 .

11 (UnB-DF) Em certas condições é possível observar o enegrecimento do fundo externo de panelas usadas nos fogões domésticos a gás. A fuligem preta, depositada e observada nesses casos, é proveniente da combustão incompleta de hidrocarbonetos. Com base nesta informação, julgue os itens seguintes.

- Na combustão completa de um hidrocarboneto, os únicos produtos possíveis são água e dióxido de carbono.
- Uma combustão incompleta pode ser representada por: $6\text{CH}_4(\text{g}) + 9\text{O}_2(\text{g}) \rightarrow 2\text{C}(\text{s}) + 2\text{CO}(\text{g}) + 2\text{CO}_2(\text{g}) + 12\text{H}_2\text{O}(\text{g})$
- As combustões incompletas ocorrem quando a quantidade de hidrocarboneto presente na reação é menor que a de oxigênio.

12 (VUNESP-SP) Nos carros movidos a etanol (álcool etílico), a combustão completa de 1 mol de álcool produz:

- a) 1 mol de CO₂ e 6 mols de H₂.
- b) 2 mols de CO₂ e 3 mols de água.
- c) 2 mols de monóxido de carbono e 3 mols de água.
- d) 3 mols de etanal e 1 mol de metano.
- e) 1 mol de metanol e 3 mols de monóxido de carbono.

13 (FUVEST-SP) Calcule a quantidade em mols de água formada na combustão completa de meio mol de butano.

14 (Mackenzie-SP) Na combustão completa do metilbenzeno, a relação entre a quantidade em mols de CO₂ formado e de O₂ gasto é:

- a) 7/9
- b) 3/4
- c) 5/7
- d) 7/10
- e) 1/2

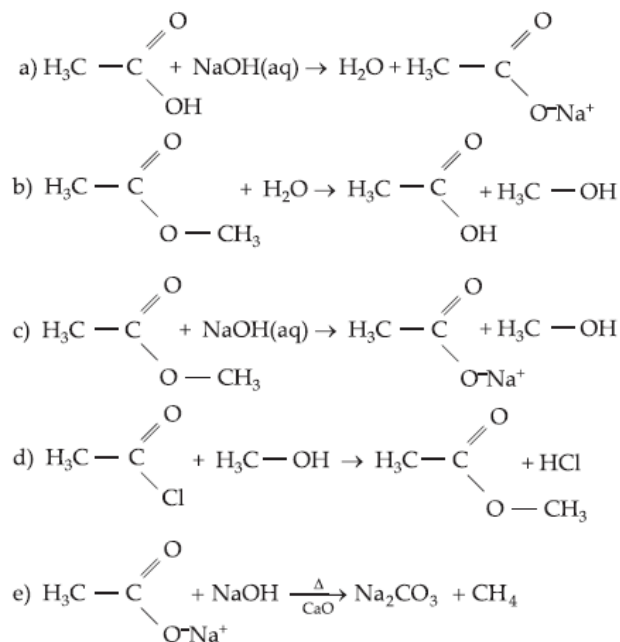
15 (Unip-SP) Admita que 4 litros de gasolina correspondam a 25 mols de octano (C₈H₁₈). Quando um automóvel consome 40 litros de gasolina, a quantidade em mols de dióxido de carbono libertado na atmosfera é:

- a) 250
- b) 800
- c) 1000
- d) 2000
- e) 8000

16 (FUVEST-SP) A reação química responsável pelo funcionamento dos motores a álcool ocorre principalmente na fase de:

- a) mistura de ar com o álcool.
- b) compressão da mistura ar-álcool.
- c) explosão da mistura ar-álcool.
- d) expansão dos gases de combustão.
- e) eliminação dos gases de combustão.

17 (Mackenzie-SP) Saponificação é o nome que recebe a reação de um éster com uma base de Arrhenius, produzindo um sal de ácido carboxílico e um álcool. A equação que representa uma saponificação é:

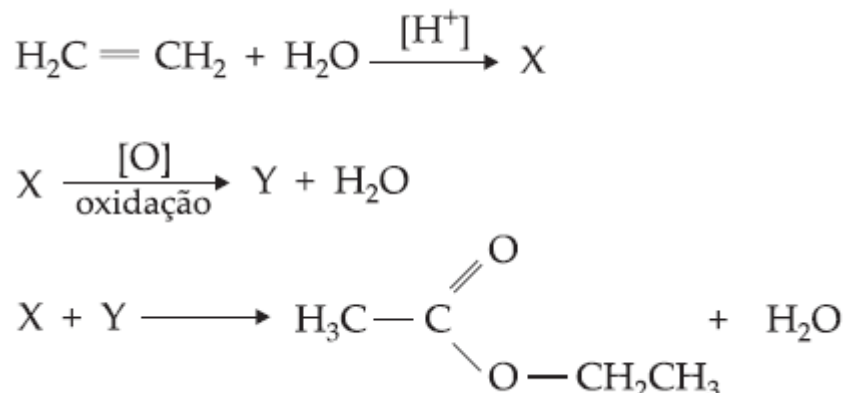


18 (Ufla-MG) O ácido p-metilbenzóico reage com butan-1-ol, formando água e um produto orgânico.

a) Escreva a equação da reação utilizando fórmulas estruturais para os compostos orgânicos.

b) Dê o nome do produto orgânico formado na reação e a função à qual pertence.

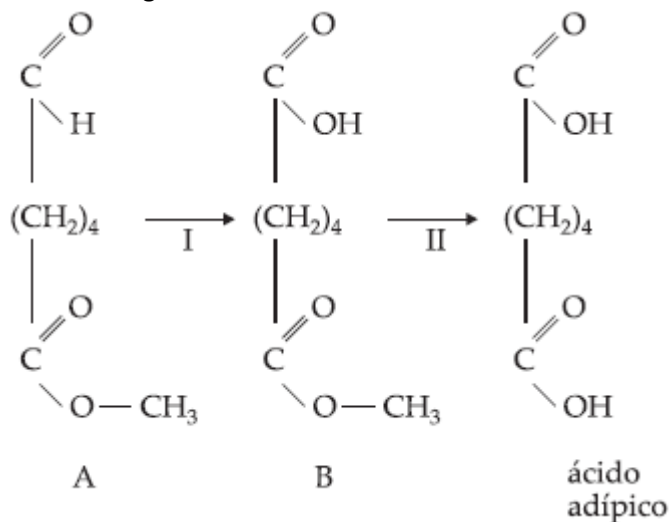
19 (PUC-SP) Acetato de etila pode ser obtido em condições adequadas a partir do eteno, segundo as reações equacionadas a seguir:



X e Y são, respectivamente:

- propanona e etanol.
- etanol e acetaldeído.
- acetaldeído e ácido acético.
- etano e etanol.
- etanol e ácido acético.

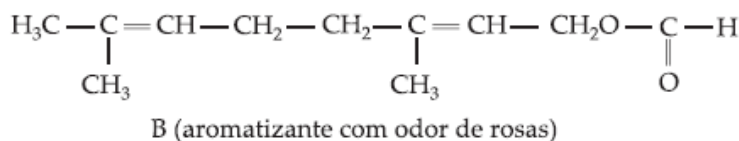
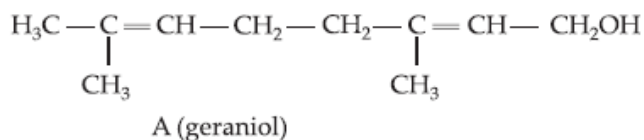
20 (FUVEST-SP) O ácido adípico, empregado na fabricação do náilon, pode ser preparado por um processo químico, cujas duas últimas etapas estão representadas a seguir:



Nas etapas I e II ocorrem, respectivamente:

- oxidação de A e hidrólise de B.
- redução de A e hidrólise de B.
- oxidação de A e redução de B.
- hidrólise de A e redução de B.
- redução de A e oxidação de B.

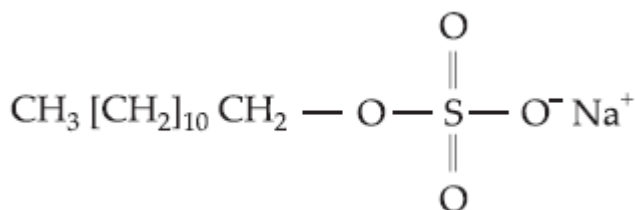
21 (FUVEST-SP) Deseja-se obter a partir do geraniol (estrutura A) o aromatizante que tem o odor de rosas (estrutura B).



Para isso, faz-se reagir o geraniol com:

- álcool metílico (metanol).
- aldeído fórmico (metanal).
- ácido fórmico (ácido metanóico).
- formiato de metila (metanoato de metila).
- dióxido de carbono.

22 (UFV-MG) O laurilsulfato de sódio, cuja estrutura está apresentada abaixo, é um componente de detergentes sintéticos e de xampus.

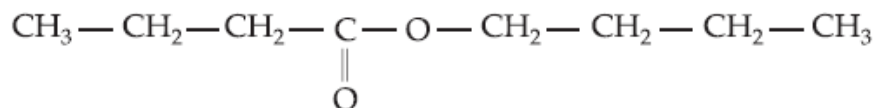


Esta substância é um exemplo de:

- ácido.
- óxido.
- sal.
- hidróxido.
- peróxido.

23 (UnB-DF) Os ésteres são substâncias usadas como aromatizantes e saporificantes ("flavorizantes") de balas, chicletes e doces. Os itens abaixo referem-se a esta função. Julgue os itens.

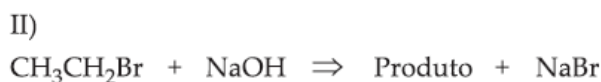
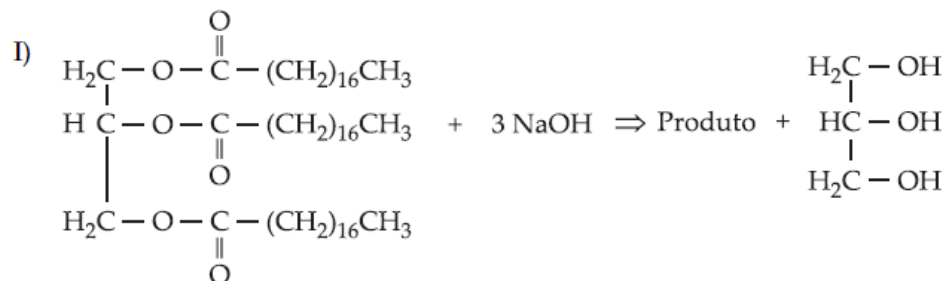
- A fórmula mínima do acetato de etila é CHO.
- Os ésteres são obtidos por meio da reação de um aldeído com um álcool.
- O nome do composto



é formiato de propilbutila.

24 (PUC-SP) Apesar de conhecido há muito tempo, somente neste século foi elucidado o modo como o sabão atua na remoção de gordura. O sabão é formado por moléculas com uma longa cadeia apolar (lipofílica) e uma extremidade iônica (hidrofílica). Desse modo, temos uma molécula anfifílica, ou seja, uma molécula que apresenta afinidade com gorduras e com a água, permitindo que a água com sabão remova a gordura.

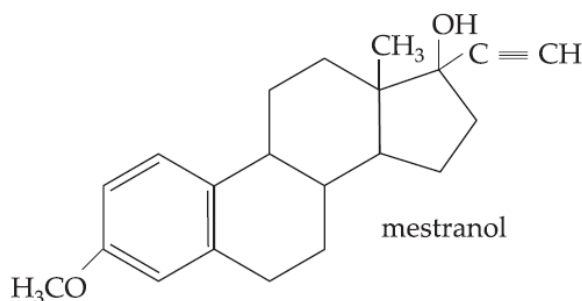
A seguir são apresentadas quatro reações.



As reações que apresentam como produto uma molécula anfifílica são:

- I e III.
- I e IV.
- II e IV.
- I, II e IV.
- I, II e III.

25 (FUVEST-SP)



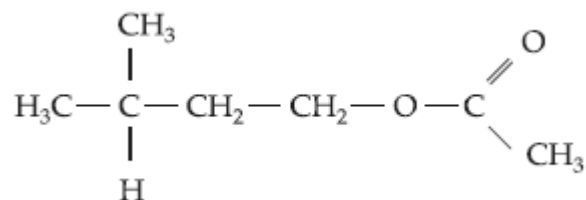
Analisando a fórmula estrutural do mestranol, um anticoncepcional, foram feitas as seguintes previsões sobre seu comportamento químico:

- deve sofrer hidrogenação.
- pode ser esterificado, em reação com um ácido carboxílico.
- deve sofrer saponificação, em presença de soda cáustica.

Dessas previsões:

- apenas a I é correta.
- apenas a II é correta.
- apenas a I e a II são corretas.
- apenas a II e a III são corretas.
- todas são corretas.

26 (VUNESP-SP) Sobre o aromatizante de fórmula estrutural:

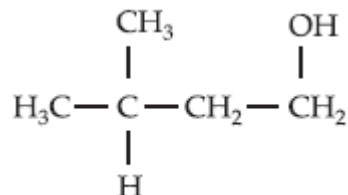


são feitas as seguintes afirmações:

I- A substância tem o grupo funcional éter.

II- A substância é um éster do ácido etanóico.

III- A substância pode ser obtida pela reação entre o ácido etanóico e o álcool de fórmula estrutural:



Estão corretas as afirmações:

a) I, apenas.

b) II, apenas.

c) I e III, apenas.

d) II e III, apenas.

e) I, II e III.

27 (VUNESP-SP) Um composto orgânico tem as seguintes características:

- fórmula mínima CH_2O ;

- pode formar pela ação de bactérias no leite;

- apresenta isomeria óptica;

- reage com álcoois para formar ésteres.

Esse composto é:

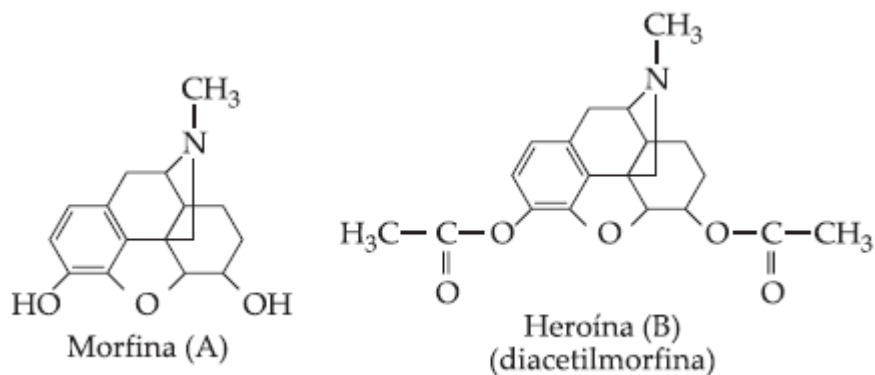
a) glicose, $\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6$.

b) sacarose, $\text{C}_{12}\text{H}_{22}\text{O}_{11}$.

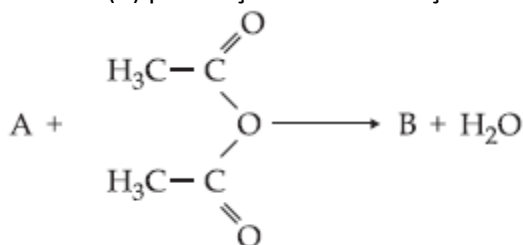
c) ácido acético, $\text{H}_3\text{C}-\text{C} \begin{array}{l} // \text{O} \\ \backslash \text{OH} \end{array}$

d) ácido láctico, $\text{H}_3\text{C}-\text{C} \begin{array}{l} | \text{H} \\ | \text{OH} \end{array} - \text{C} \begin{array}{l} // \text{O} \\ \backslash \text{OH} \end{array}$

e) ácido oxálico, $\text{HO}-\text{C} \begin{array}{l} // \text{O} \\ \backslash \text{OH} \end{array} - \text{C} \begin{array}{l} // \text{O} \\ \backslash \text{OH} \end{array}$



A heroína (B) pode ser obtida a partir da morfina (A) por reação de esterificação.



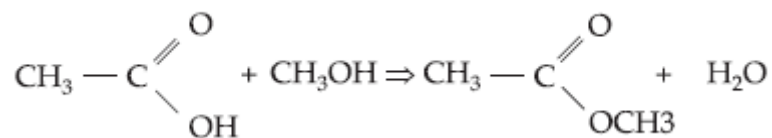
Com relação a essa reação, considere as seguintes afirmações:

- É preservado o anel aromático.
- É preservada a função amina.
- Reagem tanto o grupo - OH alcoólico quanto o - OH fenólico.

Dessas afirmações:

- a) apenas a I é correta.
- b) apenas a II é correta.
- c) apenas a III é correta.
- d) apenas a I e a II são corretas.
- e) a I, a II e a III são corretas.

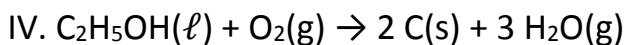
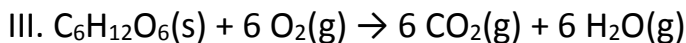
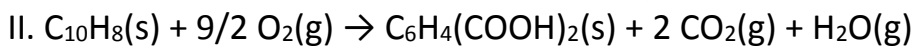
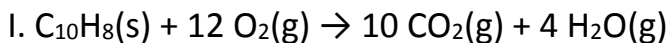
29 (FUVEST-SP) Considere a reação representada abaixo.



Se, em outra reação, semelhante à primeira, a mistura de ácido acético e metanol for substituída pelo ácido 4-hidroxi-butanóico, os produtos da reação serão água e um:

- a) ácido carboxílico insaturado com 4 átomos de carbono por molécula.
- b) éster cíclico com 4 átomos de carbono por molécula.
- c) álcool com 4 átomos de carbono por molécula.
- d) éster cíclico com 5 átomos de carbono por molécula.
- e) álcool com 3 átomos de carbono por molécula.

30 (ITA-SP) Considere as reações representadas pelas seguintes equações químicas balanceadas:



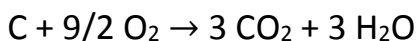
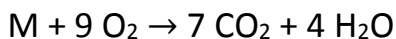
Das reações representadas pelas equações acima, são consideradas reações de combustão:

- a) apenas I e III.
- b) apenas I, II e III.
- c) apenas II e IV.
- d) apenas II, III e IV.
- e) todas.

31 (PUC-SP) Qual das reações abaixo **não** produz álcool?

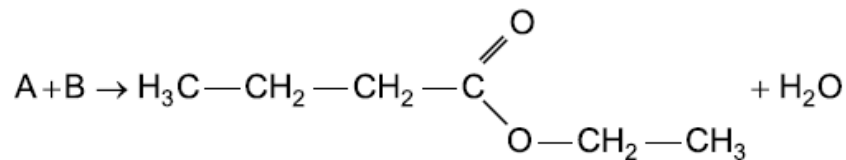
- a) Hidrólise de ésteres
- b) Redução de cetonas
- c) Hidratação de alcenos
- d) Oxidação de aldeídos
- e) Hidrogenação de aldeídos

32 (Mackenzie-SP)



Pela análise das combustões totais acima equacionadas, dos compostos representados pelas letras genéricas M, A, C, K e E, pode-se concluir que o composto que pode corresponder a um alceno ramificado é:

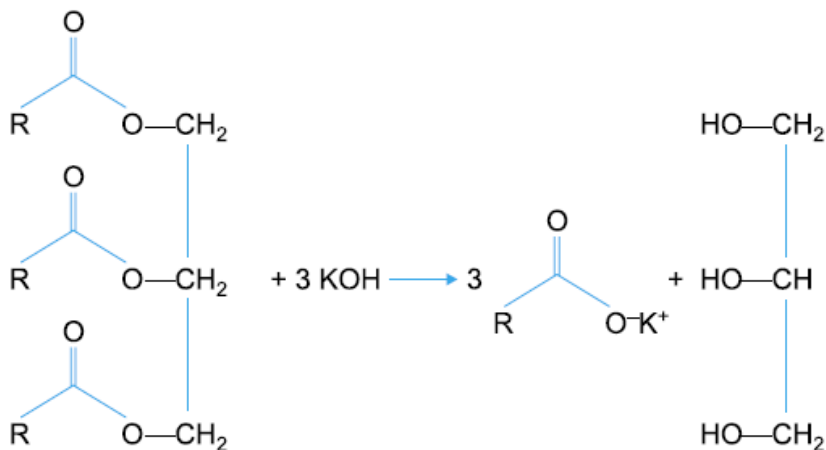
- a) M
- b) A
- c) C
- d) K
- e) E



Na equação acima, os compostos A e B podem ser, respectivamente:

- a) $\text{H}_3\text{C}-\text{CH}_2-\text{CH}_2-\overset{\text{O}}{\parallel}{\text{C}}-\text{OH}$ e $\text{H}_3\text{C}-\text{CH}_2-\text{OH}$
- b) $\text{H}_3\text{C}-\text{CH}_2-\underset{\text{OH}}{\text{CH}}-\text{CH}_3$ e $\text{H}_3\text{C}-\overset{\text{O}}{\parallel}{\text{C}}-\text{OH}$
- c) $\text{H}_3\text{C}-\text{CH}_2-\text{CH}_2-\overset{\text{O}}{\parallel}{\text{C}}-\text{OH}$ e H_2
- d) $\text{H}_3\text{C}-\text{CH}_2-\overset{\text{O}}{\parallel}{\text{C}}-\text{OH}$ e $\text{H}_3\text{C}-\underset{\text{OH}}{\text{CH}}-\text{CH}_3$
- e) $\text{H}_3\text{C}-\overset{\text{O}}{\parallel}{\text{C}}-\text{OH}$ e $\text{H}_3\text{C}-\text{CH}_2-\text{CH}_2-\text{CH}_2-\text{OH}$

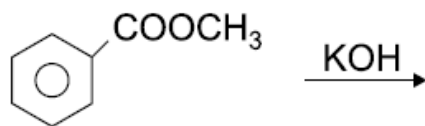
34 (UFPE-PE) Saponificação é o nome dado para a reação de hidrólise de ésteres graxos (óleos e gordura) na presença de uma base forte.



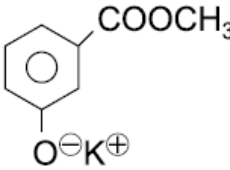
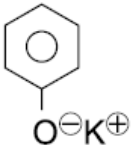
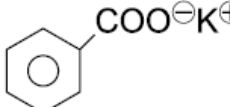
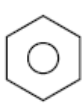
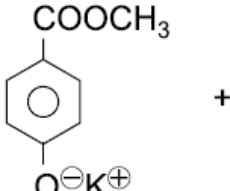
A partir da equação química de saponificação, podemos afirmar:

- Um dos produtos da saponificação é o sal de um ácido carboxílico de cadeia carbonílica (R-) longa.
- Os sais de ácidos carboxílicos de cadeia longa formam micelas em meio aquoso e, por isso, são utilizados como produto de limpeza.
- Um segundo produto da reação de saponificação é a glicerina (triol).
- A glicerina pode ser utilizada como produto de partida para a preparação de explosivos (trinitroglicerina).
- Os ácidos carboxílicos de cadeia longa também formam micelas e, por isso, são solúveis em meio aquoso, assim como os respectivos sais.

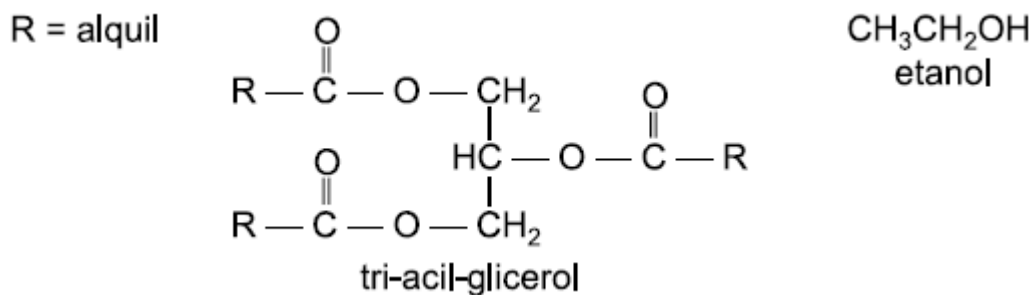
35 (UFRGS-RS) O benzoato de metila foi aquecido em meio aquoso básico, conforme representado abaixo.



Assinale a alternativa que apresenta os produtos encontrados em maior concentração no meio reacional após completada a reação.

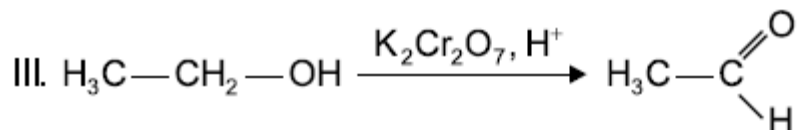
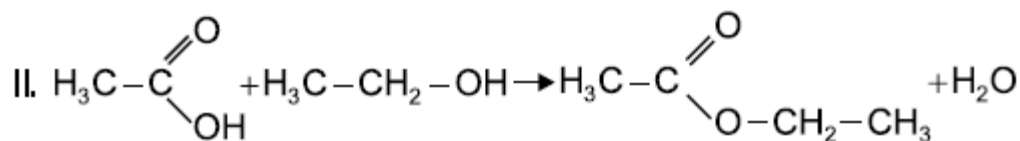
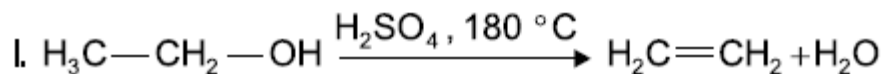
- a)  + H₂
- b)  + CH₃COO[⊖]K[⊕]
- c)  + CH₃OH
- d)  + CH₃COO[⊖]K[⊕]
- e)  + H₂

36 (UFG-GO) Os óleos vegetais são utilizados, desde a Antiguidade, para a obtenção de sabões, através de reações com substâncias alcalinas. Atualmente, vêm sendo explorados, com sucesso, na produção de biodiesel, através de uma reação de transesterificação com etanol, sob catálise ácida. A seguir, estão representadas as fórmulas estruturais de um tri-acil-glicerol e do etanol.



- a) Escreva a equação química da reação entre um tri-acil-glicerol e uma base, na obtenção de um sabão.
b) Escreva a equação química da reação de transesterificação entre um tri-acil-glicerol e o etanol, na obtenção do biodiesel.

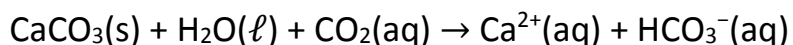
37 (PUC-SP) Considere as seguintes reações químicas envolvendo o etanol:



É correto classificar as reações I, II, III e IV, respectivamente, em:

- a) eliminação, esterificação, oxidação e substituição.
- b) neutralização, esterificação, oxidação e acidificação.
- c) condensação, adição, redução e halogenação.
- d) eliminação, neutralização, hidrogenação e substituição.
- e) neutralização, condensação, redução e halogenação.

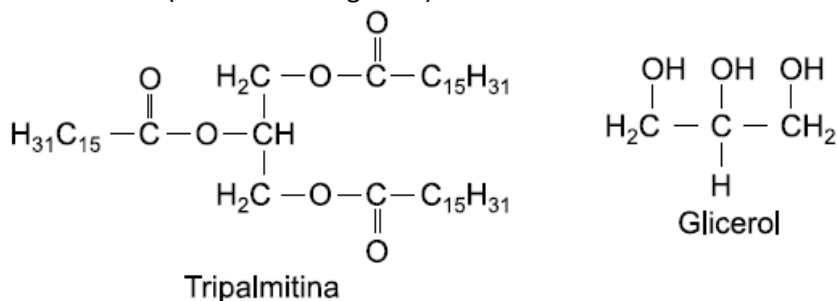
38 (Unifesp-SP) A água de regiões calcárias contém vários sais dissolvidos, principalmente sais de cálcio. Estes se formam pela ação da água da chuva, saturada de gás carbônico, sobre o calcário. O equilíbrio envolvido na dissolução pode ser representado por:



Essa água, chamada de dura, pode causar vários problemas industriais (como a formação de incrustações em caldeiras e tubulações com água quente) e domésticos (como a diminuição da ação dos sabões comuns).

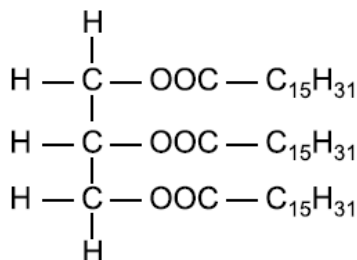
- a) Com base nas informações dadas, explique o que podem ser essas incrustações e por que se formam em caldeiras e tubulações em contato com água aquecida.
- b) Escreva a fórmula estrutural geral de um sabão. Explique por que a ação de um sabão é prejudicada pela água dura.

39 (Unicamp-SP) Provavelmente, o sabão foi encontrado por algum curioso nas cinzas de uma fogueira usada para assar animais como porcos, javalis, cabras, etc. Este curioso, vendo nas cinzas aquela massa “diferente” e pensando que se tratava de comida, deve tê-la colocado na boca. Gosto horrível! Cuspiu, tentou tirá-la da boca com a mão, com água, esfregando vigorosamente. Surpresa! As palmas de suas mãos ficaram clarinhas, limpas como nunca antes haviam estado. Sabe-se, hoje, que os álcalis presentes nas cinzas reagem com gorduras levando à formação de sabão. Este método foi muito usado por nossos bisavós, que misturavam, num tacho, cinzas e gordura animal, deixando “cozinhar” por várias horas. Atualmente, uma das maneiras de se preparar um sabão é reagir o hidróxido de sódio com a tripalmitina (gordura). Nesta reação formam-se glicerol e sabão (sal de ácido orgânico).



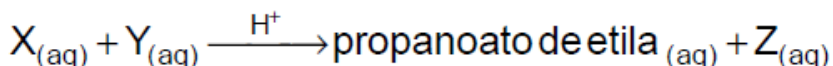
- a) Escreva a fórmula do sal orgânico formado na reação descrita.
 b) Partindo de $1,2 \cdot 10^{-3}$ mol de gordura e $5,0 \cdot 10^{-3}$ mol de NaOH, calcule a quantidade, em mol, do sal orgânico formado.

40 (Efoa-MG) Uma gordura tem fórmula:



- a) Qual é a função orgânica presente no composto?
 b) Escreva a equação balanceada da reação da gordura em questão com solução concentrada de NaOH a quente, identificando as funções orgânicas a que pertencem os produtos da reação.

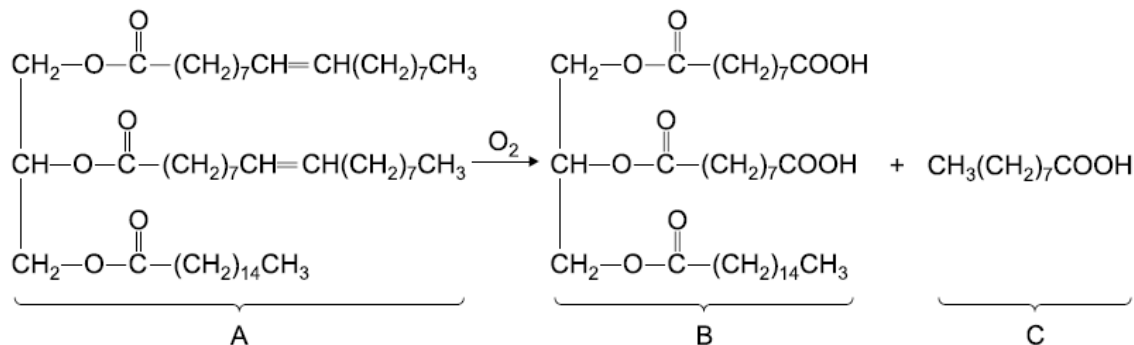
41 (UFPE-PE) Considere a seguinte reação,



Com relação a essa reação, podemos dizer que:

- (0) se trata de uma reação de hidrogenação.
 (1) os compostos X e Y são ácidos propanóico e etanol.
 (2) o composto Z formado na reação é o CO_2 .
 (3) os compostos X e Y são ácido etanóico e propanol.
 (4) trata-se de uma reação de condensação.

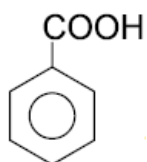
42 (UnB-DF) A rancidez da manteiga (cheiro desagradável e sabor azedo) é causada pela oxidação de um dos seus componentes, conforme ilustrado a seguir:



Para dificultar a rancificação, compostos fenólicos são adicionados à manteiga como antioxidantes. Julgue os itens a seguir apontando os corretos:

(0) O composto A é um triéster.

(1) A fórmula do fenol é

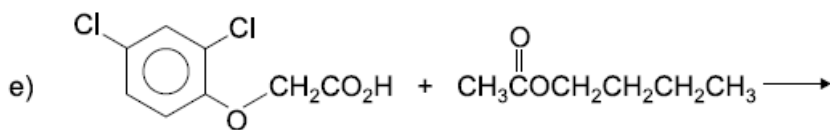
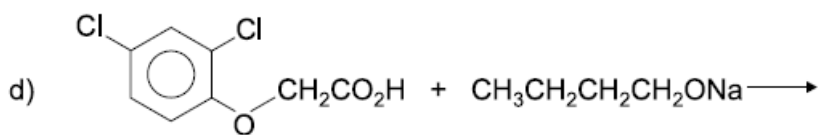
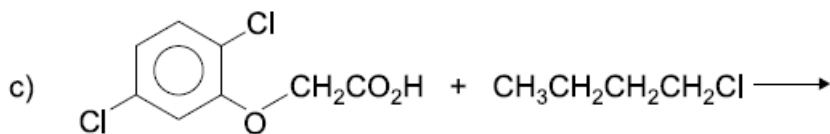
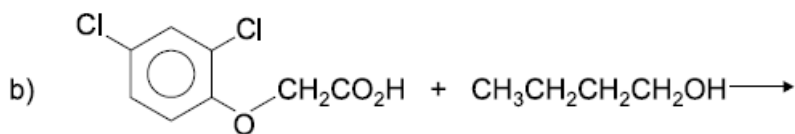
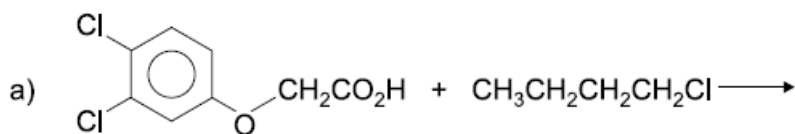


(2) A oxidação produz ácidos carboxílicos.

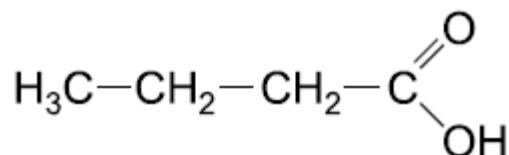
(3) Na molécula de A, há possibilidades de ocorrência de isomeria cis-trans.

(4) Um dos produtos da hidrólise do composto A é o propano-1,2,3-triol.

43 (UFPI-PI) Um dos componentes do agente laranja, usado pelos Estados Unidos como desfolhante na Guerra do Vietnã e condenado por toda a comunidade internacional, é o éster butílico do ácido 2,4 -diclorofenoxiacético. Escolha a alternativa que apresenta as estruturas dos reagentes orgânicos necessários para a obtenção desse constituinte do agente laranja.



44 (Mackenzie-SP) O ácido butanóico,



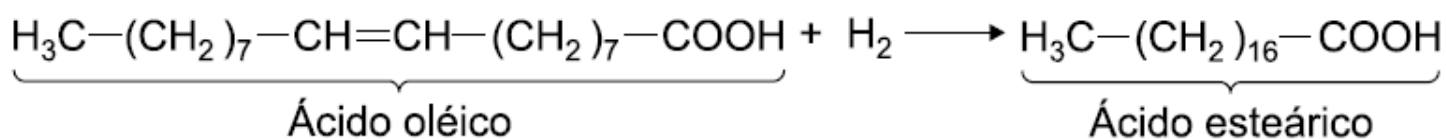
é encontrado na manteiga rançosa e também está presente na transpiração humana. Deste ácido, é **incorreto** afirmar que:

- apresenta o grupo carboxila.
- reage com etanol, formando butanoato de etila, que é usado como flavorizante.
- reage com NaHCO_3 , produzindo butanoato de sódio, CO_2 e H_2O .
- apresenta três carbonos secundários em sua estrutura.
- apresenta fórmula molecular $\text{C}_4\text{H}_8\text{O}_2$.

45 (UFSCar-SP) Obtém-se o éster propanoato de etila na reação de:

- propeno com etanol, na presença de catalisador heterogêneo.
- Etanol com ácido propanóico, catalisada por ácido.
- Etanol com ácido acético, catalisada por ácido.
- Desidratação de etanol, catalisada por ácido sulfúrico.
- Oxidação de propanal por dicromato de potássio em meio ácido.

46 (VUNESP-SP) Na obtenção da margarina a partir da hidrogenação de óleos vegetais, uma das reações que ocorrem é representada por:



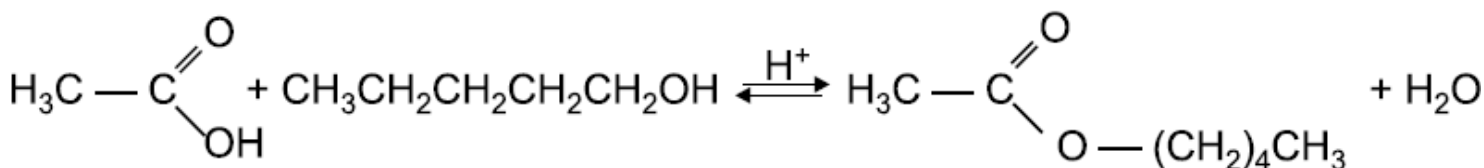
A respeito desse processo são feitas as três seguintes afirmações:

- A transformação de ácido oléico em esteárico envolve uma reação de adição.
- Dos dois ácidos, somente o oléico apresenta isomeria cis-trans.
- O ácido esteárico é mais resistente à oxidação pelo oxigênio do ar que o ácido oléico.

Está(ão) correta(s).

- apenas I.
- apenas II.
- apenas I e III.
- apenas II e III.
- I, II e III.

47 (UFU-MG) O flavorizante de banana pode ser preparado pela reação de um ácido carboxílico com um álcool. Esta reação pode ser descrita pela equação química representada a seguir.



Sobre essa reação, assinale para cada afirmativa verdadeira (V) ou falsa (F).

- () A retirada de água do meio reacional favorece a síntese do éster.
- () O íon H^+ catalisa a reação.
- () O ácido carboxílico da reação acima é o ácido metanóico.
- () O éster produzido da reação é o etanoato de isopropila.

48 (FESP-UPE) O vinho contém água, etanol (10,6 G.L.), fermentado de uvas, açúcares, tanino e pequenas quantidades de outras substâncias entre as quais: ácido acético e acetato de etila (maior concentração, quanto mais velho for o vinho).

Estas duas últimas substâncias teriam se formado a partir do etanol, respectivamente, por reações de:

- a) hidrólise e esterificação;
- b) esterificação e redução;
- c) oxidação e esterificação;
- d) redução e oxidação;
- e) saponificação e esterificação.

49 (UFPE-PE) Um composto A reage com um composto B, produzindo um composto C. Sabendo-se que o composto A pode ser obtido pela hidratação do eteno e o B, pela oxidação enérgica de A, assinale os itens certos na coluna I e os itens errados na coluna II.

I II

0 0 O composto C é o acetato de etila.

1 1 O composto A é o aldeído acético.

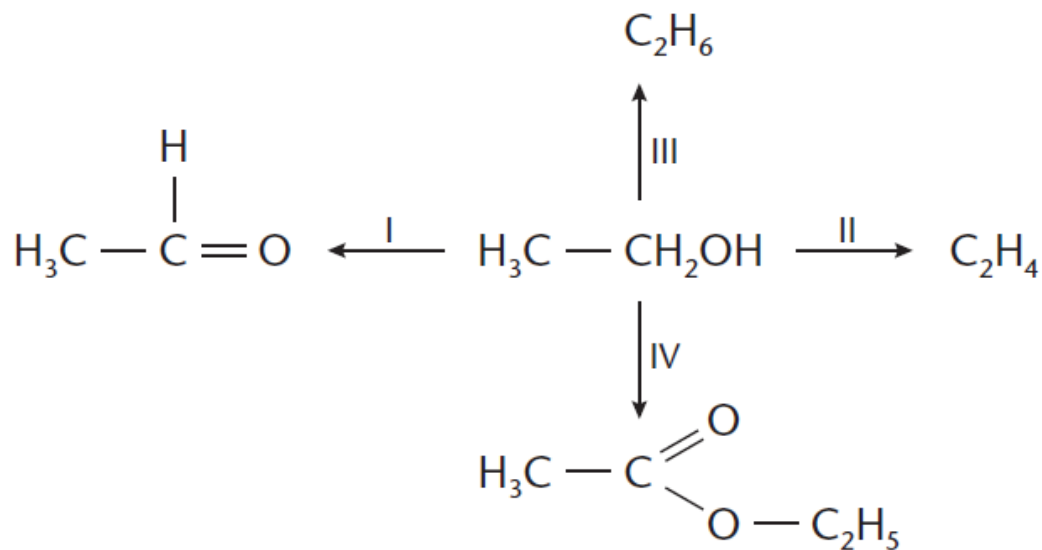
2 2 O composto B é o ácido acético.

3 3 O composto A é o álcool etílico.

4 4 O composto B é o aldeído acético.

50 (PUC-SP) A partir do etanol, podemos obter muitos compostos orgânicos, como, por exemplo, o eteno, o acetato de etila, o etanal e o etano.

Observe o esquema abaixo:

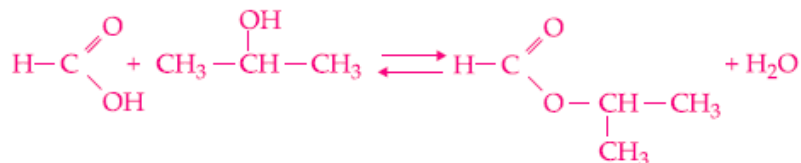


Os processos indicados por I, II, III e IV são, respectivamente, reações de:

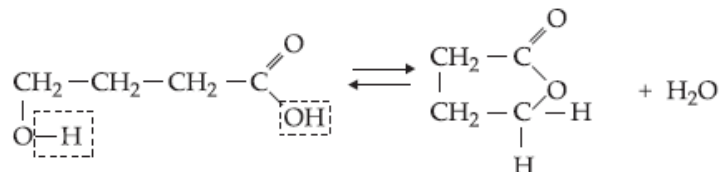
- a) oxidação, desidratação, redução e esterificação.
- b) oxidação, desidratação, oxidação e hidrólise.
- c) redução, hidratação, desidrogenação e esterificação.
- d) redução, oxidação, hidrogenação e hidrólise.
- e) desidrogenação, redução, oxidação e esterificação.

GABARITO

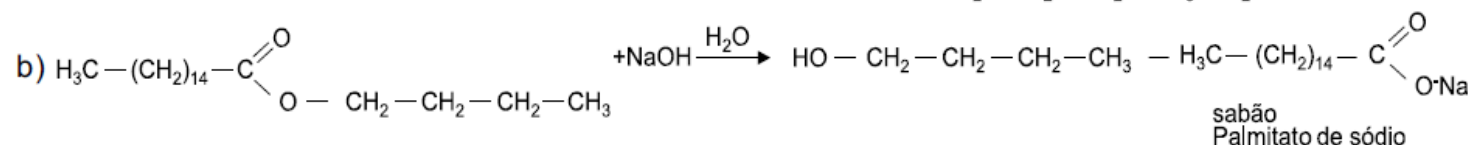
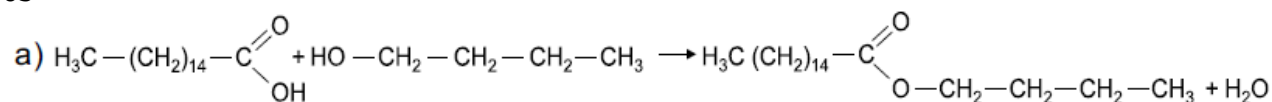
01- Alternativa D



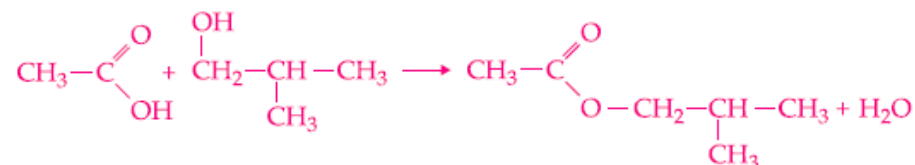
02- Alternativa B



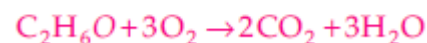
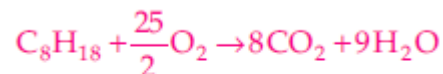
03-



04- Alternativa B



05- Alternativa C



06-

1) Verdadeiro.

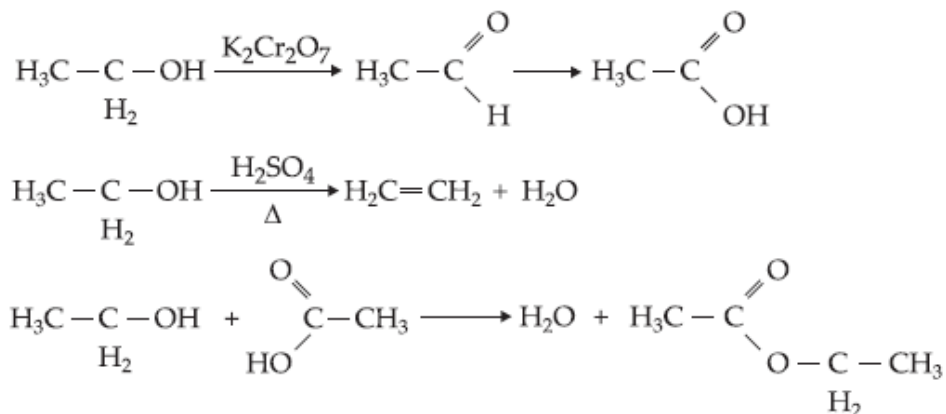
2) Falso. O detergente sintético indicado no exercício não é biodegradável.

3) Falso. A formação do sabão é proveniente da reação de um ácido graxo (ácido carboxílico com 11 ou mais átomos de C) com uma base forte.

4) Verdadeiro.

07- Alternativa E

08- Alternativa C



09- Alternativa A

T tem fórmula molecular C_3H_8

Nome oficial: propano

A equação da reação de combustão é: $\text{C}_3\text{H}_8 + 5 \text{O}_2 \rightarrow 3 \text{CO}_2 + 4 \text{H}_2\text{O}$

10- Alternativa C

11-

(1) Verdadeiro.

(2) Falso.

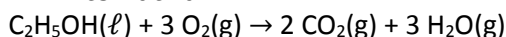
Combustão completa: $\text{CH}_4(\text{g}) + 2 \text{O}_2(\text{g}) \rightarrow \text{CO}_2(\text{g}) + 2 \text{H}_2\text{O}(\text{g})$

Combustão incompleta: $\text{CH}_4(\text{g}) + 3/2 \text{O}_2(\text{g}) \rightarrow \text{CO}(\text{g}) + 2 \text{H}_2\text{O}(\text{g})$

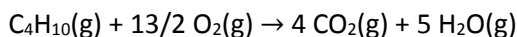
$\text{CH}_4(\text{g}) + 1 \text{O}_2(\text{g}) \rightarrow \text{C}(\text{s}) + 2 \text{H}_2\text{O}(\text{g})$

(3) Falso. A combustão incompleta ocorre quando a quantidade de comburente (oxigênio do ar) é menor e não atende à demanda para provocar a queima completa do combustível.

12- Alternativa B

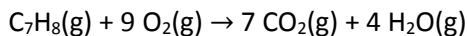


13-

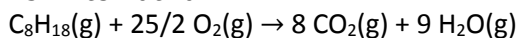


1 mol de C_4H_{10} produz 5 mol de água, logo, 0,5 mol de C_4H_{10} produz 2,5 mol de água.

14- Alternativa A



15- Alternativa D

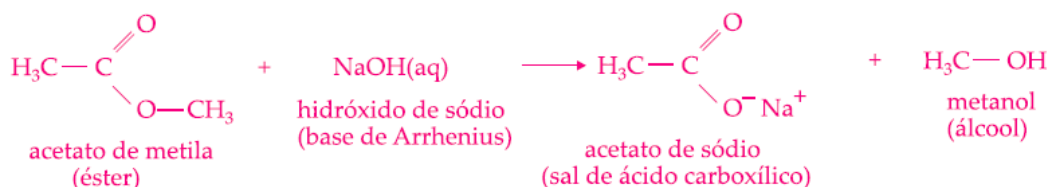


$$40\text{L gasolina} \cdot \frac{25\text{mols } \text{C}_8\text{H}_{18}}{4\text{L gasolina}} \cdot \frac{8\text{mols CO}_2}{1\text{mol } \text{C}_8\text{H}_{18}} = 2000\text{mols CO}_2$$

16- Alternativa B

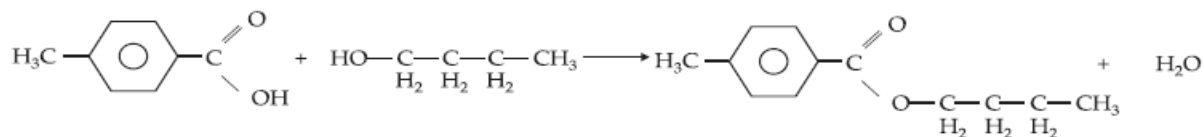
17- Alternativa C

A equação química que representa uma saponificação é:



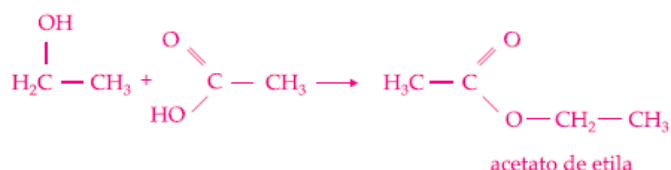
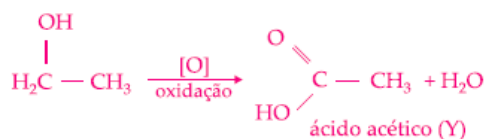
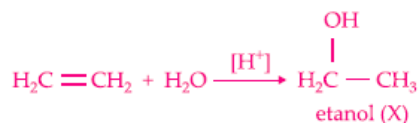
18-

a)



b) Metil benzoato de butila.

19- Alternativa E



20- Alternativa A

21- Alternativa C

22- Alternativa C

23-

(1) Falso. Acetato de etila, fórmula estrutural simplificada: $\text{CH}_3\text{-COO-CH}_2\text{CH}_3$, fórmula molecular: $\text{C}_4\text{H}_8\text{O}_2$, fórmula mínima: $\text{C}_2\text{H}_4\text{O}$

(2) Falso. Ésteres são obtidos pela reação entre um ácido carboxílico com álcool.

(3) Falso. O nome do éster correto é: butanoato de n-butila.

24- Alternativa C

25- Alternativa C

26- Alternativa D

27- Alternativa D

28- Alternativa E

29- Alternativa B

30- Alternativa E

31- Alternativa D

32- Alternativa E

33- Alternativa A

34-

(0) Verdadeiro.

(1) Verdadeiro.

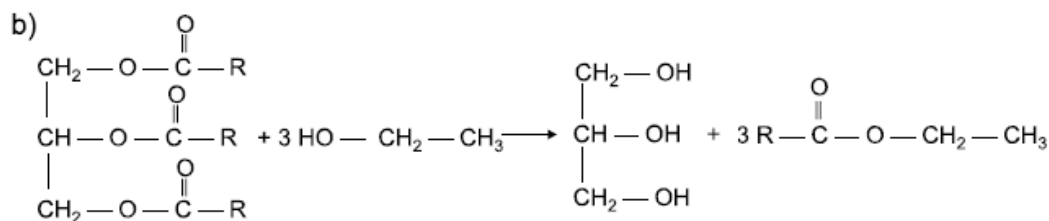
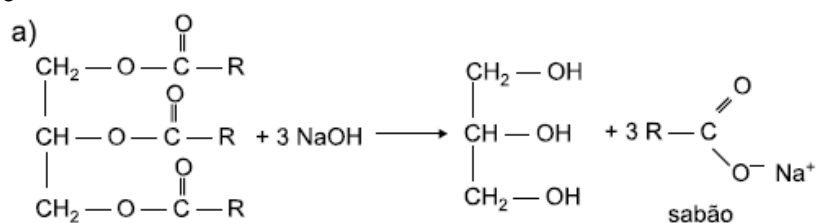
(2) Verdadeiro.

(3) Verdadeiro.

(4) Falso. Os ácidos carboxílicos de cadeia longa, denominados ácidos graxos, que constituem óleos ou gorduras são insolúveis em meio aquoso, pois são predominantemente apolares.

35- Alternativa C

36-

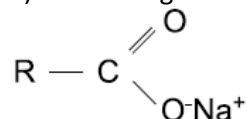


37- Alternativa A

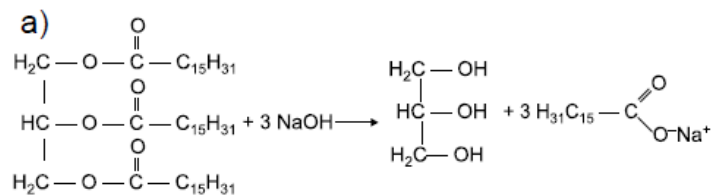
38-

a) As incrustações podem ser de carbonato de cálcio, que é um sal de pouca solubilidade. Formam-se com água aquecida, porque o aumento da temperatura faz diminuir a dissolução do $\text{CO}_2(\text{aq})$, o que desloca o equilíbrio para a esquerda.

b) Os sais orgânicos também são insolúveis quando estão em presença de Ca^{2+} (contidas na água dura).



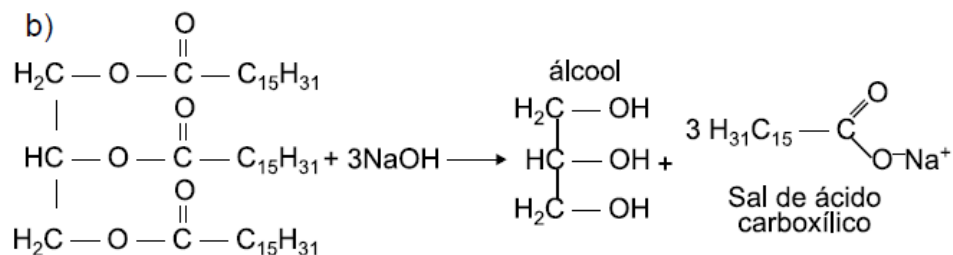
39-



b) $3,6 \cdot 10^{-3}$ mol

40-

a) Éster



41-

(0) Falso. Trata-se de uma reação de esterificação.

(1) Verdadeiro.

(2) Falso. O composto Z formado na reação é H_2O .

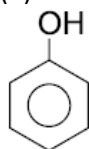
(3) Falso. Composto X: ácido propanóico, Composto Y: etanol.

(4) Verdadeiro. Na condensação, quando as moléculas de ácido e álcool se juntam ocorre eliminação de água.

42-

(0) Verdadeiro.

(1) Falso. A fórmula do fenol correta é:



(2) Verdadeiro

(3) Verdadeiro.

(4) Verdadeiro.

43- Alternativa B

44- Alternativa D

45- Alternativa B

46- Alternativa E

47-

1. (V) A retirada de água do meio reacional favorece a síntese do éster.

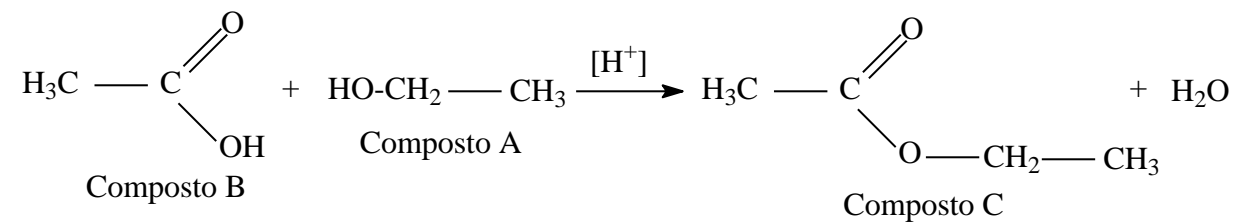
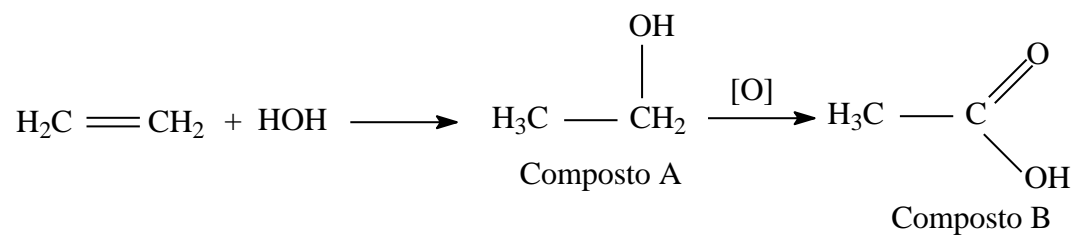
2. (V) O íon H^+ catalisa a reação.

3. (F) O ácido carboxílico da reação acima é o ácido etanóico.

4. (F) O éster produzido da reação é o etanoato de n-pentila.

48- Alternativa C

49-



(0) Verdadeiro.

(1) Falso.

(2) Verdadeiro.

(3) Verdadeiro.

(4) Falso.

50- Alternativa A