

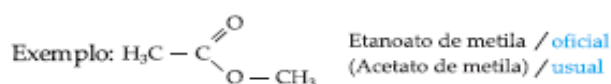
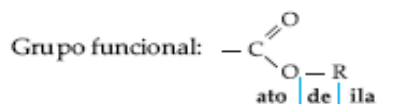


# Química

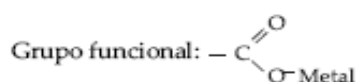
Setor Ômega Módulo 15

## COMPOSTOS OXIGENADOS (III)

### ÉSTERES



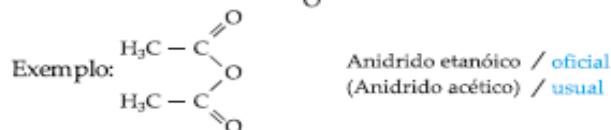
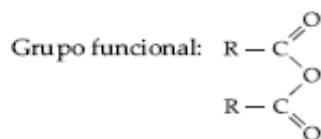
### SAIS DE ÁCIDOS CARBOXÍLICOS



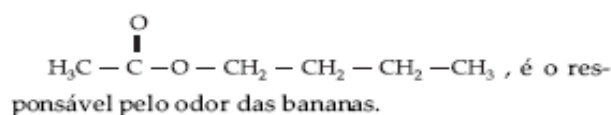
### CLORETO DE ÁCIDO



### ANIDRIDO DE ÁCIDO



– A maioria dos ésteres possui odor agradável. O acetato de butila,



O acetato de etila,  $\text{H}_3\text{C—}\begin{array}{c} \text{O} \\ \parallel \\ \text{—C—O—CH}_2\text{—CH}_3 \end{array}$ , é encontrado no abacaxi.

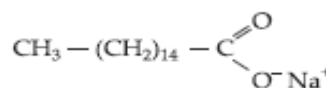
Muitos ésteres são empregados como essências artificiais de frutas e de perfumes (flavorizantes).

– O álcool sempre poderá levar alguém à embriaguez, dependendo da dose ingerida e da frequência com que a bebida é ingerida.

Existem fatores que facilitam a absorção do álcool no tubo digestivo, o que permite a ingestão de maiores quantidades desse líquido num espaço de tempo mais curto. O açúcar e o gás carbônico, comumente encontrados nas bebidas, ajudam a aumentar a embriaguez. O champanhe, por exemplo, embriaga mais rápido do que o vinho, porque é relativamente mais doce e também tem grande quantidade de gás carbônico, representado pelas bolhinhas de gás que o caracterizam. Outro fator que influi na velocidade de absorção do álcool pelo organismo é o fato de a pessoa estar de estômago vazio. A ingestão de alimento antes de uma dose de bebida tende a retardar o período de absorção do álcool. Quanto à glicose, ela não cura a embriaguez. Na verdade, não há nenhuma medicação capaz de acelerar o metabolismo do álcool. Isso porque o organismo tem um padrão constante para se livrar da substância alcoólica. Aparentemente, nada se pode fazer para mudar esse ritmo. Há casos de embriaguez grave em que baixa rapidamente a taxa de glicose no sangue, causando a chamada hipoglicemia, mas são bastante raros. Quando isso acontece, a administração de glicose é indicada, não para tratar da embriaguez, mas sim da hipoglicemia decorrente do uso do álcool.

– Sabões são sais de sódio de ácidos carboxílicos de cadeia longa (ácido esteárico,  $\text{C}_{17}\text{H}_{35}\text{COOH}$ ; ácido palmítico,  $\text{C}_{15}\text{H}_{31}\text{COOH}$ ).

Temos, abaixo, a fórmula do palmitato de sódio, que é o sabão.



## EXERCÍCIOS DE APLICAÇÃO

01 (PUC-RS) Na coluna, estão relacionadas as estruturas de algumas substâncias químicas e, na coluna de baixo, suas aplicações.

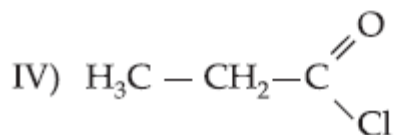
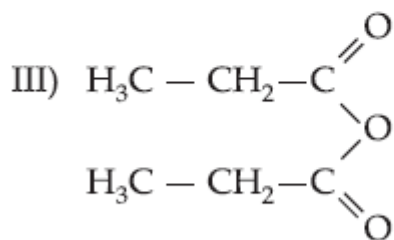
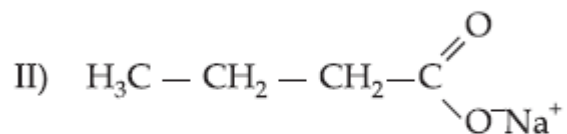
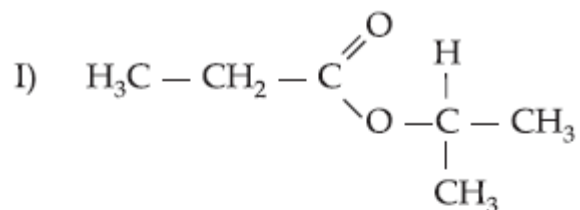
1.  $\text{CH}_3 - \text{CO} - \text{CH}_3$
2.  $\text{C}_2\text{H}_5 - \text{O} - \text{C}_2\text{H}_5$
3.  $\text{HCOH}$
4.  $\text{CH}_3 - \text{CH}_2 - \text{OH}$
5.  $\text{CH}_3 - \text{COO} - \text{C}_2\text{H}_5$

- ( ) O etanoato de etila é empregado como essência artificial de maçã.  
( ) O éter comum é usado como anestésico.  
( ) A acetona ou propanona é usada como solvente de tinta e vernizes.

Relacionando-se a coluna de cima com a de baixo, obtêm-se os números na sequência:

- a) 5 - 2 - 1
- b) 2 - 3 - 1
- c) 3 - 4 - 5
- d) 4 - 2 - 3
- e) 5 - 3 - 2

02 (FEI-SP) Dê os nomes dos compostos:



03 (UFS-BA) A essência artificial de ananás apresenta a seguinte composição:

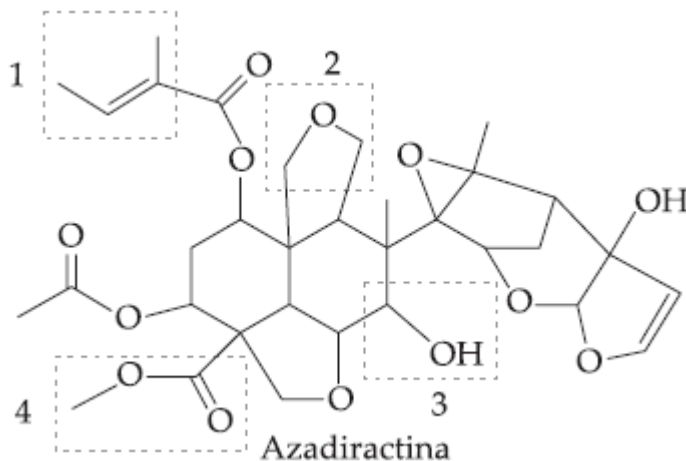
Aldeído acético (etanal)	1 mL
Butanoato de etila	5 mL
Butanoato de pentila	10 mL
Glicerina (propanotriol)	3 mL
Clorofórmio	1 mL
Álcool etílico	100 mL

Em relação aos componentes dessa essência, pode-se afirmar:

- (01) O butanoato de etila é um éster.
- (02) O butanoato de etila é um éter.
- (03) A glicerina é uma cetona.
- (04) O álcool etílico é o metanol.
- (05) A fórmula do álcool etílico é  $\text{CH}_3\text{OH}$ .

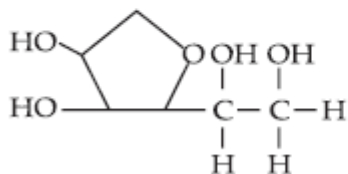
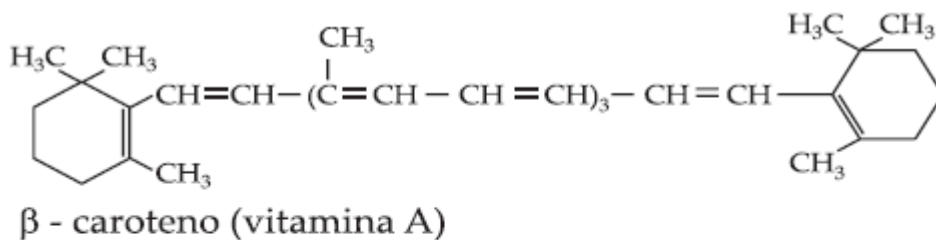
Soma ( )

04 (Efoa - MG) A azadiractina é um composto natural isolado da árvore indiana *Azadirachta indica* com potente atividade nematicida e antialimentar para os insetos.



As funções de 1 a 4 marcadas na estrutura da azdiractina são, respectivamente:

- a) alqueno, éster, álcool, ácido carboxílico.
- b) alqueno, éter, álcool, éster.
- c) alquino, éter, fenol, cetona.
- d) alqueno, álcool, éter, ácido carboxílico.
- e) dieno, cetona, fenol, éster.

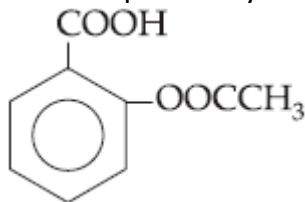


As vitaminas podem ser solúveis em água (hidrossolúveis) ou em gorduras (lipossolúveis), dependendo de sua estrutura química.

Com relação à estrutura e ao tipo de interação das vitaminas, é correto afirmar:

- I) A vitamina A é lipossolúvel.
- II) A vitamina A apresenta anel aromático.
- III) A vitamina C é hidrossolúvel.
- IV) A vitamina C apresenta função álcool.
- V) As vitaminas A e C são compostos insaturados.

06 (ITA-SP) Sabemos que o analgésico sintetizado por A. Bayer tem a fórmula estrutural mostrada abaixo:

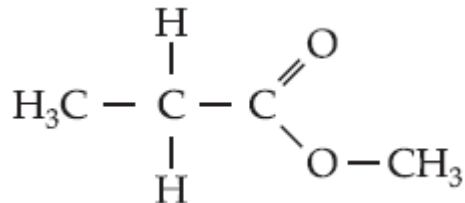


Em relação à constituição desse composto, qual das opções abaixo contém a afirmação errada?

Esse composto contém:

- a) um grupo carboxila;
- b) um anel aromático e um grupo carboxila;
- c) um grupo éter e um anel aromático;
- d) um grupo éster e um grupo carboxila;
- e) um anel aromático, um grupo éster e um grupo carboxila.

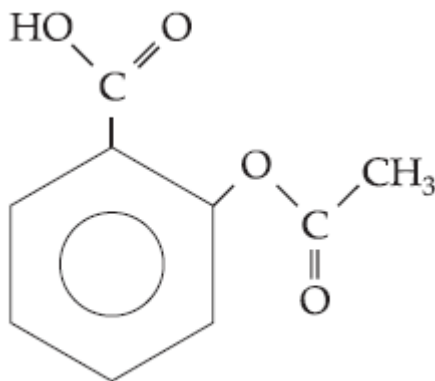
07 Os ésteres são compostos orgânicos derivados dos ácidos carboxílicos, que possuem odor agradável e, por esse motivo, são largamente empregados na preparação de perfumes e essências artificiais. Ao reagir cloreto de propanoíla e metanol, obtém-se o éster de fórmula:



O nome desse composto é:

- a) etanoato de etila.
- b) propanal de metil.
- c) butanoato de propila.
- d) propanoato de metila.
- e) metano de propil.

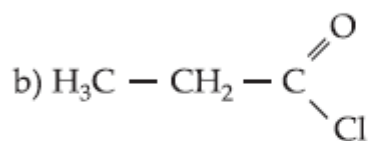
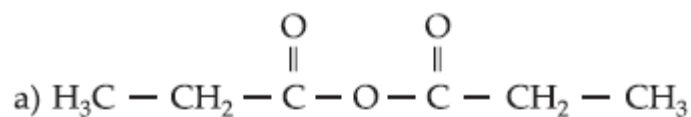
08 (Ufla-MG) A aspirina é um medicamento de uso relativamente corriqueiro que é comercializado há décadas. Pode-se afirmar que tal substância:



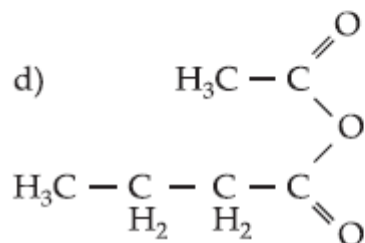
(Fórmula estrutural da aspirina)

- a) contém um anel aromático, uma função aldeído e 8 átomos de hidrogênio.
- b) possui uma função éster, uma função ácido carboxílico e um anel aromático.
- c) é um ácido carboxílico aromático com tripla ligação.
- d) apresenta 12 átomos de hidrogênio, uma função ácido carboxílico e um anel aromático na sua estrutura.
- e) tem fórmula molecular  $\text{C}_9\text{H}_8\text{O}_4$ , um anel aromático e uma função cetona.

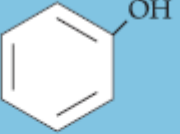
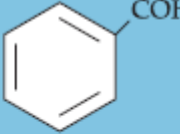
09 Dê nomes aos compostos ou faça suas fórmulas.



c) 2-metil-cloreto-de-butanoíla



10 (Ufles-ES) Que alternativa indica, corretamente, o nome de todas as estruturas apresentadas?

	HCHO	$\text{H} - \overset{\text{O}}{\parallel}{\text{C}} - \text{OCH}_3$		
a)	Ácido fórmico	Metoximetano	Álcool benzílico	Benzoato de fenila
b)	Metanoato de metila	Metanal	Ácido fórmico	Ácido benzóico
c)	Formol	Éter metílico	Benzaldeído	Álcool benzílico
d)	Metanal	Metanoato de metila	Fenol	Benzaldeído
e)	Metoximetano	Acetato de metila	Formol	Fenol

11 (UCS-RS) Um aluno, ao estudar a nomenclatura dos compostos orgânicos relacionada com a função orgânica dos mesmos, fez as seguintes anotações:

- I) Acetato de etila é um éter.
- II) Butanal é um aldeído.
- III) Butanona é uma cetona.
- IV) Ciclo-hexanol é uma álcool.
- V) Cloreto de etanoíla é um éster.
- VI) Cloreto de etila é um cloreto de haleto de alquila.
- VII) Tolueno é um fenol.

Dessas anotações:

- a) 5 são corretas e 2 incorretas.
- b) 4 são corretas e 3 incorretas.
- c) 3 são corretas e 4 incorretas.
- d) 2 são corretas e 5 incorretas.
- e) 1 é corretas e 6 são incorretas.

12 Observe o rótulo (ao lado) do seguinte produto vendido em farmácias.



- A que função química pertence o benzoato de benzila?
- Escreva a fórmula estrutural de benzoato de benzila.

### 13 O fungo com cheiro de frutas

Fungos tanto podem alimentar, como matar ou até salvar vidas, na forma de medicamentos. E agora, descobriu-se uma outra finalidade: a de aromatizante. Pesquisadores da Faculdade de Engenharia de Alimentos da Universidade de Campinas descobriram um fungo que exala aroma de fruta. Trata-se da espécie *Geotrichum sp*, capaz de produzir 22 componentes voláteis (aromas), entre eles o isovalerato de etila [isto é, 3-metilbutanoato de etila, éster derivado do ácido 3-metil-butanóico] e o hexanoato de etila, que se assemelham ao cheiro de frutas. O aroma é um intermediário ente o morango, a banana e a maçã. A levedura será uma alternativa aos aromatizantes químicos. A descoberta aconteceu por acaso. Um dos dos pesquisadores recebeu um pacote de beiju de mandioca transportado do Maranhão até Campinas. Ao abrir o pacote de doce, que estava mofado, espalhou-se pelo laboratório um imenso aroma de frutas. Estava descoberto, em mais um acidente da ciência, um novo aromatizante natural.

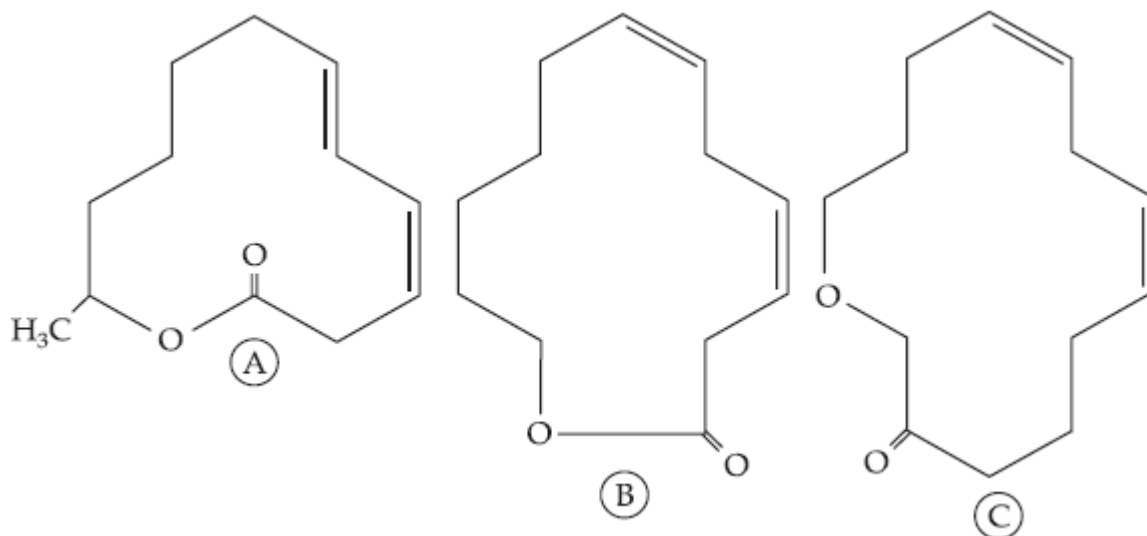
Globo Ciência, n.53, p. 58

Escreva a fórmula estrutural dos dois ésteres citados nominalmente nesse texto.

14 Faça a fórmula do 2-fenil cloreto de pentanoíla.

15 Um pequeno devorador de trigo causa, todos os anos, enormes prejuízos aos fazendeiros europeus. Ele se alimenta de trigo estocado nos celeiros. Cientistas ingleses conseguiram isolar os compostos A, B e C, cujas fórmulas aparecem a seguir, utilizadas pelos besouros para se comunicar e transmitir aos outros a mensagem de "achei comida, venham todos para cá!"

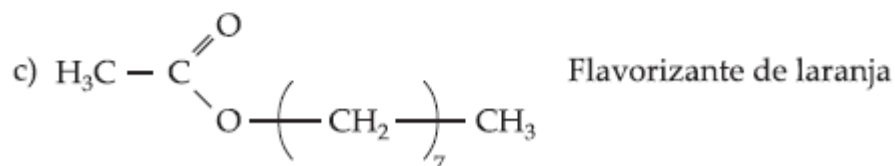
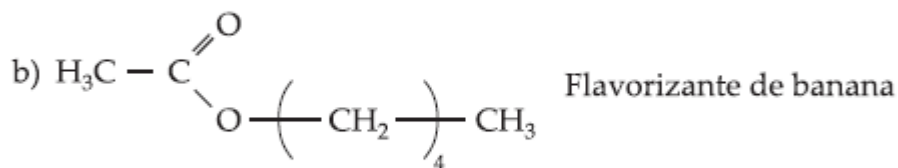
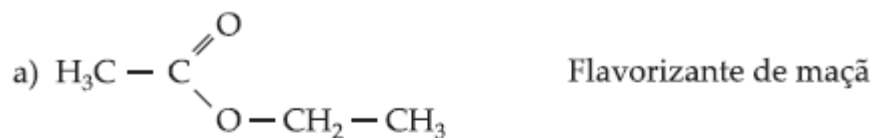
Esses pesquisadores acreditam ser possível construir armadilhas para os tais besouros, utilizando esses compostos para atraí-los.



- É correto afirmar que o grupo funcional éster aparece na substância A?
- E na substância B?
- E na substância C?
- Qual das três substâncias apresenta mais átomos de carbono na molécula?

16 Quais os possíveis anidridos ácidos que se formaria pela união de 1 mol de ácido butanóico e 1 mol de ácido propanóico se a mistura sofrer desidratação.

17 A seguir as fórmulas de alguns flavorizantes. Dê nome a cada um deles.





18 Tanto o metanoato de etila como o propanoato de isobutila são usados como flavorizantes de run. Escreva a fórmula estrutural de cada um.

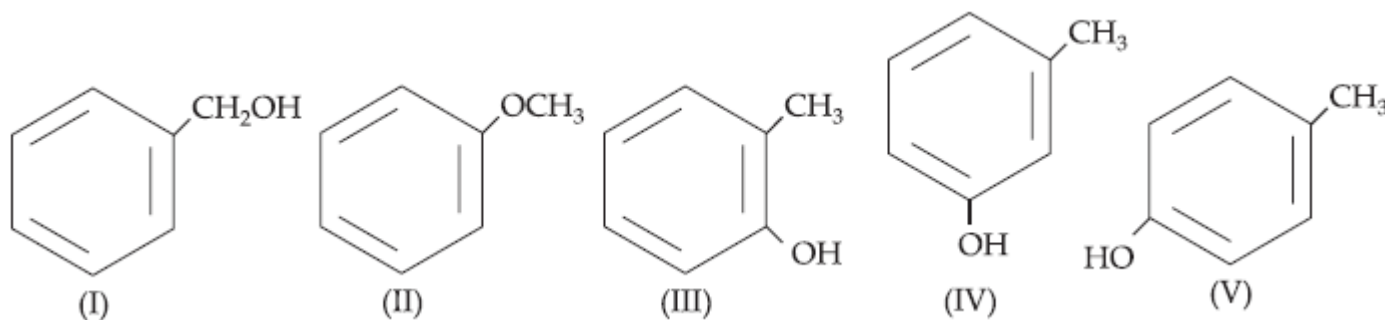
19 (Fuvest-SP) Os ácidos graxos podem ser saturados ou insaturados. São representados por uma fórmula geral RCOOH, em que R representa uma cadeia longa de hidrocarboneto (saturado ou insaturado). Dados os ácidos graxos abaixo, com seus respectivos pontos de fusão:

ácido graxo	fórmula	P.F./°C
linoléico	$C_{17}H_{29}COOH$	- 11
erúcido	$C_{21}H_{41}COOH$	34
palmítico	$C_{15}H_{31}COOH$	63

Temos, à temperatura ambiente de 20°C, como ácido insaturado no estado sólido apenas o:

- a) linoléico.
- b) erúcido.
- c) palmítico.
- d) linoléico e o erúcido.
- e) erúcido e o palmítico.

20 Com a fórmula molecular  $C_7H_8O$ , podem-se escrever cinco fórmulas estruturais de compostos aromáticos:



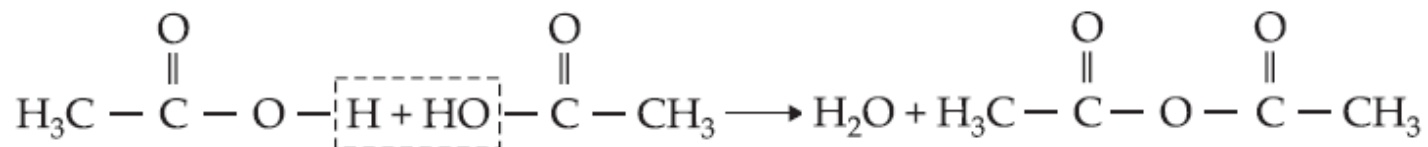
Têm caráter ácido semelhante aos compostos:

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

21 O etanoato de butila é o responsável pelo odor das bananas. Sabões são sais de sódio de ácidos carboxílicos de cadeia longa (exemplo  $\rightarrow C_{15}H_{31}COOH$ ).

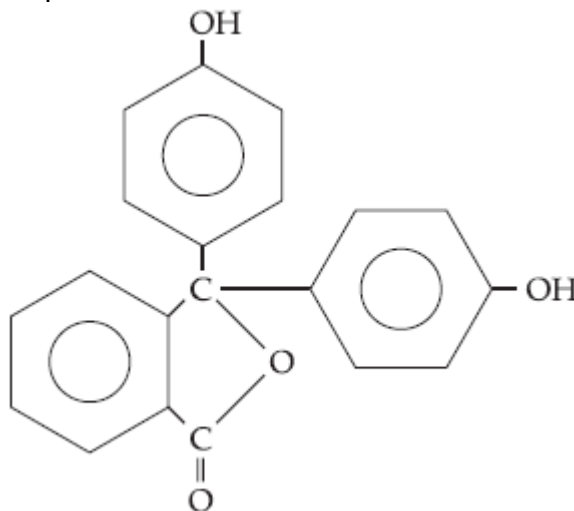
Dê a fórmula estrutural do etanoato de butila e de um sal sódico com quatro átomos de carbono em sua molécula.

22 O ácido acético sofre desidratação quando aquecido na presença de um desidratante.

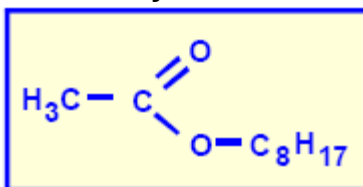


A que função pertence o composto orgânico formado? E qual o nome?

23 Dê as funções presentes no composto fenolftaleína:



24 O composto que é usado como essência de laranja tem fórmula citada abaixo. Seu nome oficial é:

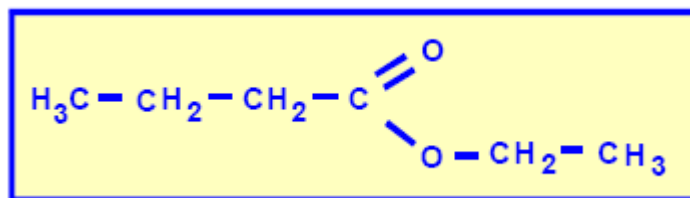


- a) butanoato de metila
- b) butanoato de etila
- c) etanoato de n-octila
- d) etanoato de n-propila
- e) hexanoato de etila

25 Ácido fórmico, extraído de formigas, reage com o etanol, formando um:

- a) éster.
- b) glicol.
- c) alceno e gás carbônico.
- d) alceno e água.
- e) aldeído.

26 (ESAN-SP) O nome do composto a seguir, que pode ser usado para dar o sabor "morango" a balas e refrescos, é:



- a) etanoato de butila.
- b) butanoato de etila.
- c) butanoato de metila.
- d) propanoato de metila.
- e) etanoato de magnésio

27 O composto orgânico de fórmula  $\text{CH}_3-\text{CH}_2-\text{COO}-\text{CH}_2-\text{CH}_3$  é chamado de:

- a) ácido etil propanóico.
- b) dimetil cetona.
- c) propanoato de etila.
- d) etanoato de etila.
- e) etil propanal.

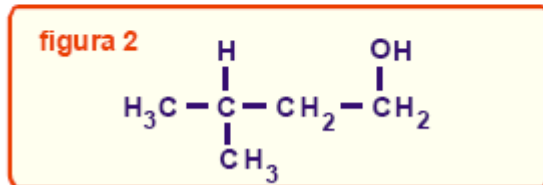
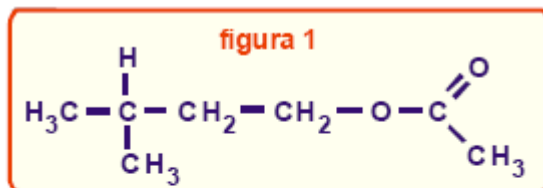
28 (UF-Vale do Sapucaí-MG) Muitas substâncias orgânicas são usadas como agentes aromatizantes. Completando o quadro abaixo corretamente, aparecerá na ordem I, II, III e IV respectivamente:

Nome	Fórmula	Aroma
Acetato de pentila	I	Banana
II	$\text{H}_3\text{C}\text{COOC}_8\text{H}_{17}$	Laranja
III		Baunilha
Formiato de etila	IV	Rum

- a)  $\text{CH}_3\text{COOCH}_2\text{CH}(\text{CH}_3)_2$ , etanoato de octila, 4-hidroxi-3-metoxibenzaldeído,  $\text{HCOOCH}_2\text{CH}_3$ .
- b)  $\text{CH}_3\text{COOCH}_2\text{CH}_2\text{CH}_2\text{CH}_2\text{CH}_3$ , acetato de octila, 2-metoxi-4-formilfenol,  $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{COOCH}_3$ .
- c)  $\text{CH}_3\text{COOCH}_2\text{CH}_2\text{CH}_2\text{CH}_3$ , etanoato de octila, 3-hidroxi-4-metoxibenzaldeído,  $\text{HCOOCH}_2\text{CH}_3$ .
- d)  $\text{CH}_3\text{COOCH}_2\text{CH}_2\text{CH}_2\text{CH}_2\text{CH}_3$ , acetato de n-octila, 4-hidroxi-3-metoxibenzaldeído,  $\text{HCOOCH}_2\text{CH}_3$ .
- e)  $\text{CH}_3\text{COOCH}_2\text{CH}_2\text{CH}_2\text{CH}_2\text{CH}_3$ , etanoato de octila, ácido 3-hidroxi-4-metoxibenzóico,  $\text{HCOOCH}_2\text{CH}_3$ .

29 (Vunesp-SP) Sobre o aromatizante de fórmula estrutural a seguir (fig. 1), são feitas as seguintes afirmações:

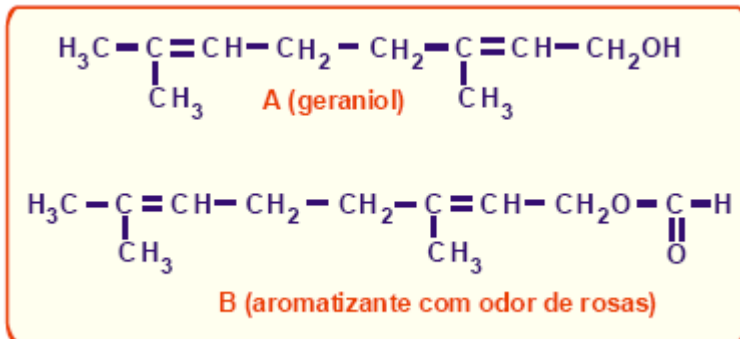
- I. A substância tem o grupo funcional éter.
- II. A substância é um éster do ácido etanóico.
- III. A substância pode ser obtida pela reação entre o ácido etanóico e o álcool de fórmula estrutural (fig. 2).



Estão corretas as afirmações:

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

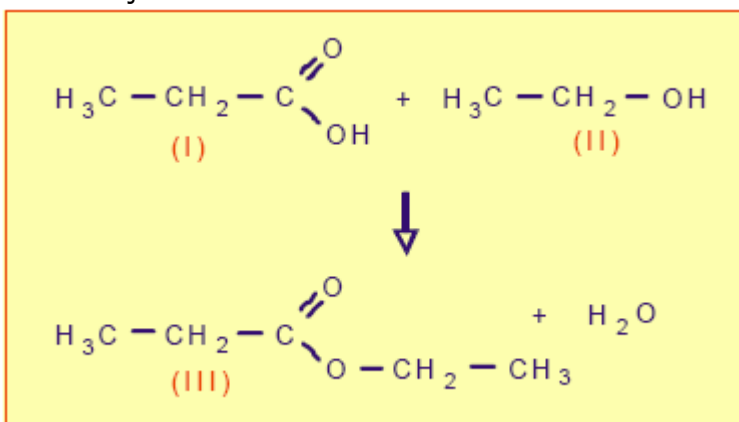
30 (Fuvest-SP) Deseja-se obter, a partir do geraniol (estrutura A), o aromatizante que tem o odor de rosas (estrutura B).



Para isso faz-se reagir o geraniol com:

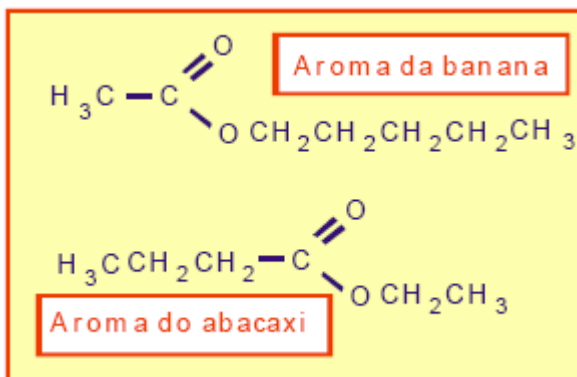
- a) álcool metílico (metanol).
- b) aldeído fórmico (metanal).
- c) ácido fórmico (ácido metanóico).
- d) formiato de metila (metanoato de metila).
- e) dióxido de carbono.

31 (ACR-AC) Abaixo se encontra uma reação química, onde vários compostos participam. A respeito das substâncias participantes desta reação assinale a alternativa falsa:



- a) O composto (I) propanal.
- b) O composto (II) é um álcool primário.
- c) A substância (III) é um éster chamado propanoato de etila.
- d) Segundo a IUPAC, o composto (II) chama-se etanol.
- e) O ácido propanóico possui um átomo de carbono híbrido  $\text{sp}^2$ .

32 (UFPI-PI) Os aromas da banana e do abacaxi estão relacionados com as estruturas dos dois ésteres dados abaixo.



Escolha a alternativa que apresenta os nomes sistemáticos das duas substâncias orgânicas.

- a) acetilpentanoato e etilbutanoato
- b) etanoato de pentila e butanoato de etila
- c) pentanoato de etila e etanoato de butila
- d) pentanoato de acetila e etanoato de butanoíla
- e) acetato de pentanoíla e butanoato de acetila.

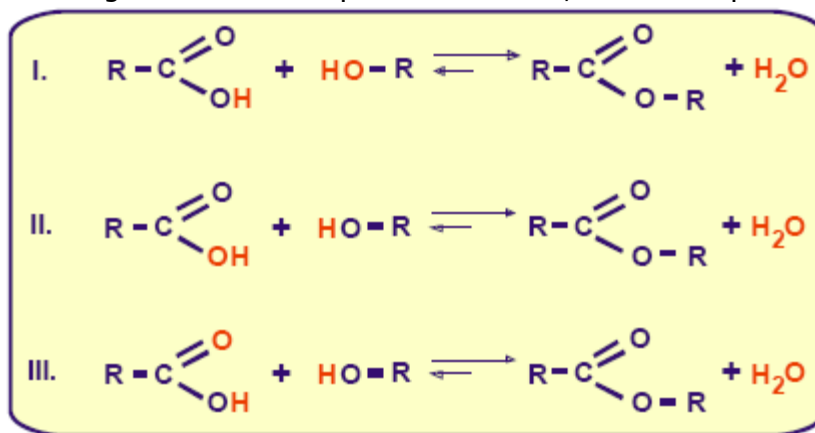
33 (UFSCar-SP) Obtém-se o éster propanoato de etila na reação de:

- a) propeno com etanol, na presença de catalisador heterogêneo.
- b) etanol com ácido propanóico, catalisada por ácido.
- c) 1-propanol com ácido acético, catalisada por ácido.
- d) desidratação de etanol, catalisada por ácido sulfúrico.
- e) oxidação de propanal por dicromato de potássio em meio ácido.

34 (Cesgranrio-RJ) A hidrólise do benzoato de etila leva à formação de:

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

35 (FCC-SP) Utilizando oxigênio marcado (radioativo) no ácido em uma reação de esterificação, verificou-se a formação de água com o oxigênio marcado. A partir desse dado, conclui-se que a reação ocorre conforme:



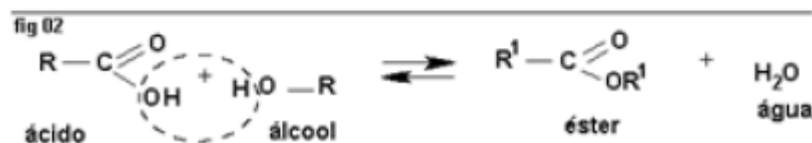
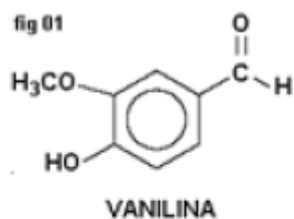
Estão corretas:

- a) somente I.
- b) somente II.
- c) somente III.
- d) I e II.
- e) I e III.

36 (Covest) Partindo-se do acetato de etila, pode-se obter ácido acético e etanol, através da reação de:

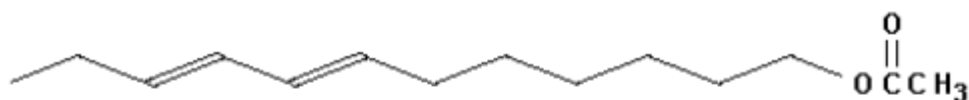
- a) oxidação.
- b) esterificação.
- c) condensação.
- d) hidrólise.
- e) amonólise.

**37 (Udesc-SC)** Você provavelmente já mascarou um chiclete de etanoato de isoamila, comeu uma gelatina de butanoato de butila ou um biscoito de valerato de isoamila. Esses são nomes de compostos químicos que dão aos produtos aroma de banana, abacaxi e maçã, respectivamente. Esses compostos químicos pertencem à função éster e são também conhecidos como Flavorizantes. Além dos ésteres, outras classes de compostos também são usadas como aromatizantes em produtos alimentares. Um exemplo é a vanilina, que é um produto natural extraído da essência da baunilha e é empregado em confeitarias (indústria de alimentos). A fórmula estrutural da vanilina é dada a seguir:

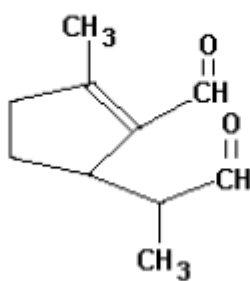


- a) Quais são as funções orgânicas presentes na vanilina? (figura 1)
- b) Os ésteres podem ser obtidos através da reação na figura 2. Desenhe a estrutura do éster formado quando o ácido butanoico e etanol (álcool) reagem conforme a reação acima descrita.
- c) Quantos carbonos com hibridização  $sp^2$  apresenta a estrutura da vanilina?

**38 (UDESC-SC)** Uma substância emitida por um animal pode servir para atrair outro animal da mesma espécie, de sexo oposto, para marcar trilhas ou territórios, para advertência de perigo. Os feromônios são compostos desta natureza usados para comunicação entre os membros da mesma espécie. A pesquisa de feromônios pode vir a ser uma oportunidade importante de obter o controle das pragas, principalmente na agricultura. A seguir há dois exemplos de feromônios:



feromônio A

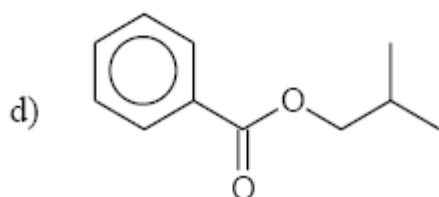
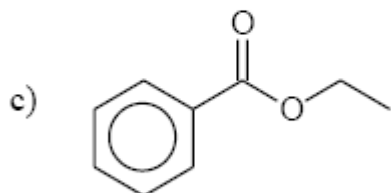
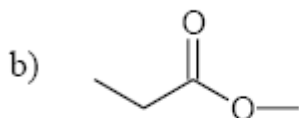
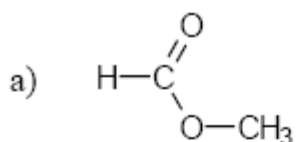


feromônio B

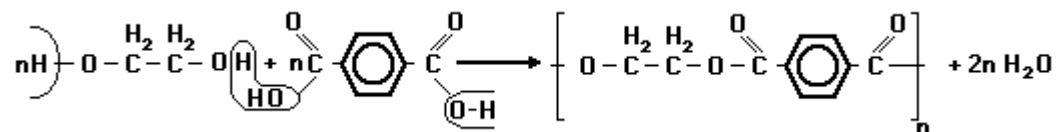
Em relação à informação, responda:

- a) A qual função orgânica pertence o feromônio A?
- b) A qual função orgânica pertence o feromônio B?
- c) Qual a fórmula molecular do feromônio B?
- d) Quantos carbonos com hibridização  $sp^2$  possui o feromônio A?

39 Dê o nome oficial dos seguintes compostos:



40 (PUCCAMP-SP) O polímero dacron, usado na fabricação de tecidos, é obtido pela condensação de etilenoglicol com ácido tereftálico mostrado a seguir



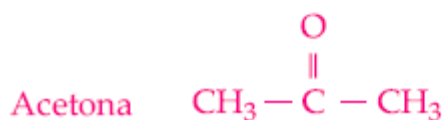
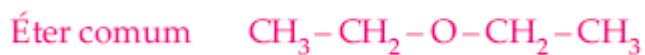
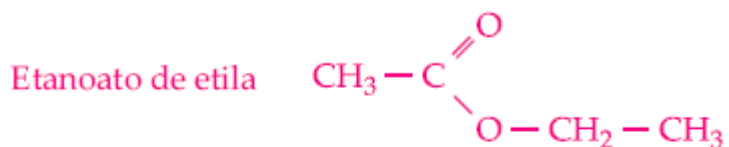
Na estrutura do polímero caracteriza-se a função

- éter.
- aldeído.
- anidrido de ácido.
- cetona.
- éster.



## GABARITO

01- A



02-

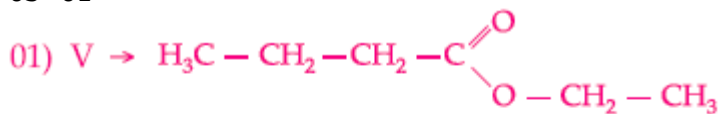
I) Propanoato de isopropila

II) Butanoato de sódio

III) Anidrido propanoico

IV) Cloreto de propanoila

03- 01



02) F  $\rightarrow$  éster



04) F  $\rightarrow$  etanol

05) F  $\rightarrow \text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$

04- B

05-

I) Certo (HC apolar)

II) Errado (alíclicica)

III) Certo (álcool polar)

IV) Certo (álcool  $\rightarrow$  -OH)

V) Errado (só a vitamina A)

06- C

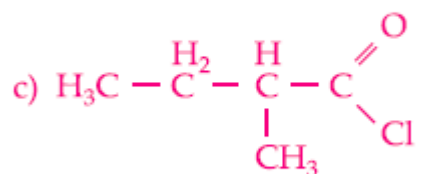
07- D

08- B

09-

a) Anidrido propanóico

b) Cloreto de propanoíla



d) Anidrido etanóico butanóico

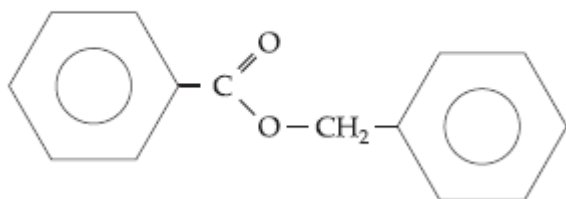
10- D

11- C

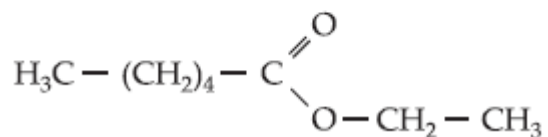
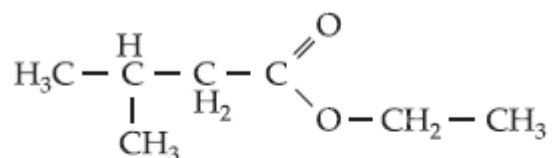
12-

a) éster

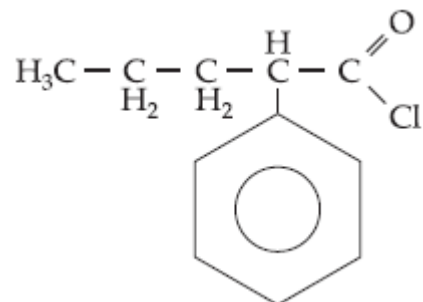
b)



13-



14-



15-

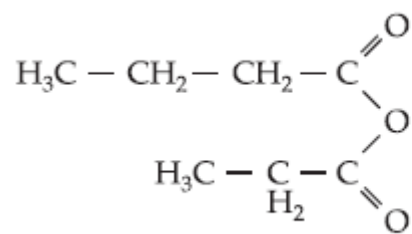
a) sim

c) sim

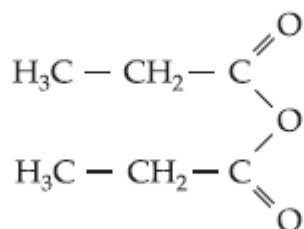
b) sim

d) molécula C

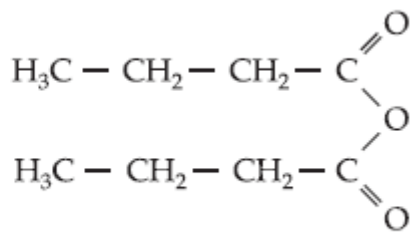
16-



anidrido propanóico e butanóico



anidrido propanóico



anidrido butanóico

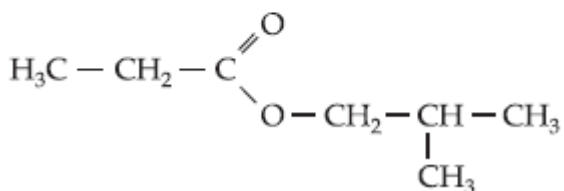
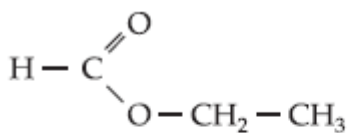
17-

Etanoato de etila

Etanoato de n-pentila

Etanoato de n-octila

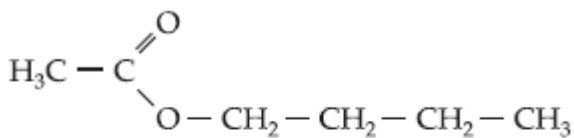
18-



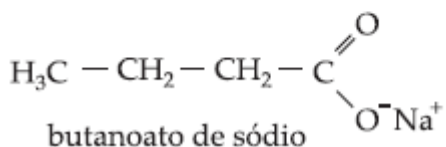
19- B

20- E

21-



etanoato de butila



butanoato de sódio

22- Função: anidrido, nome: anidrido etanoico ou acético

23- Fenol e éster.

24- C

25- A

26- B

27- C

28- D

29- D

30- C

31- A

32- B

- 33- B  
34- E  
35- B  
36- D  
37-  
a) éter, fenol e aldeído  
b)  $\text{H}_3\text{C-COO-CH}_2\text{CH}_3$   
c) 7  
38-  
a) éster  
b) aldeído  
c)  $\text{C}_{10}\text{H}_{13}\text{O}_2$   
d) 5  
39-  
a) metanoato de metila  
b) propanoato de metila  
c) benzoato de etila  
d) benzoato de iso-butila  
40- E