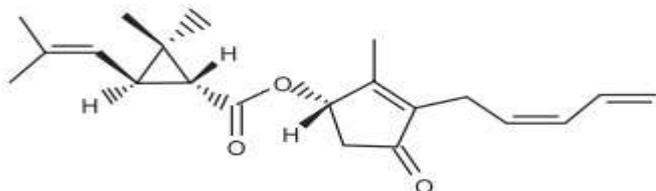


NOME:

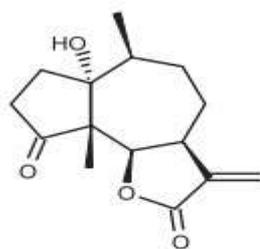
QUÍMICA

QUESTÃO 01

(ENEM/2012) A produção mundial de alimentos poderia se reduzir a 40% da atual sem a aplicação de controle sobre as pragas agrícolas. Por outro lado, o uso frequente dos agrotóxicos pode causar contaminação em solos, águas superficiais e subterrâneas, atmosfera e alimentos. Os biopesticidas, tais como a piretrina e a coronopilina, têm sido uma alternativa na diminuição dos prejuízos econômicos, sociais e ambientais gerados pelos agrotóxicos.



Piretrina



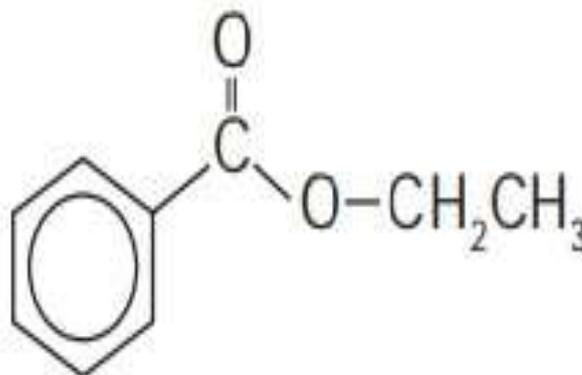
Coronopilina

Identifique as funções orgânicas presentes simultaneamente nas estruturas dos dois biopesticidas apresentados:

- (A) Éter e éster.
- (B) Cetona e éster.
- (C) Álcool e cetona.
- (D) Aldeído e cetona.
- (E) Éter e ácido carboxílico.

QUESTÃO 02

(ENEM/2012) A própolis é um produto natural conhecido por suas propriedades anti-inflamatórias e cicatrizantes. Esse material contém mais de 200 compostos identificados até o momento. Dentre eles, alguns são de estrutura simples, como é o caso do  $C_6H_5CO_2CH_2CH_3$ , cuja estrutura está mostrada a seguir.



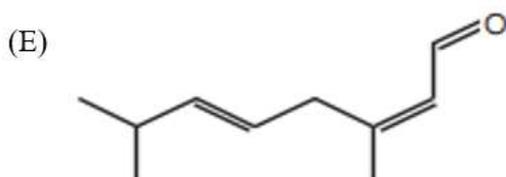
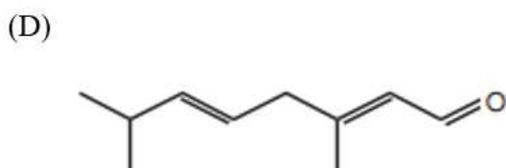
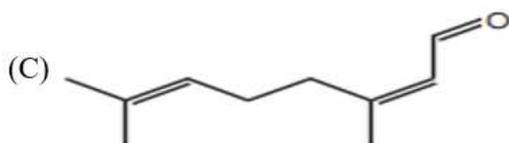
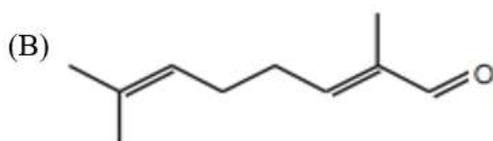
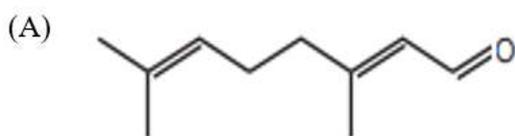
O ácido carboxílico e o álcool capazes de produzir o éster em apreço por meio da reação de esterificação são, respectivamente,

- (A) ácido benzoico e etanol.
- (B) ácido propanoico e hexanol.
- (C) ácido fenilacético e metanol.
- (D) ácido propiônico e cicloexanol.
- (E) ácido acético e álcool benzílico.

**QUESTÃO 03**

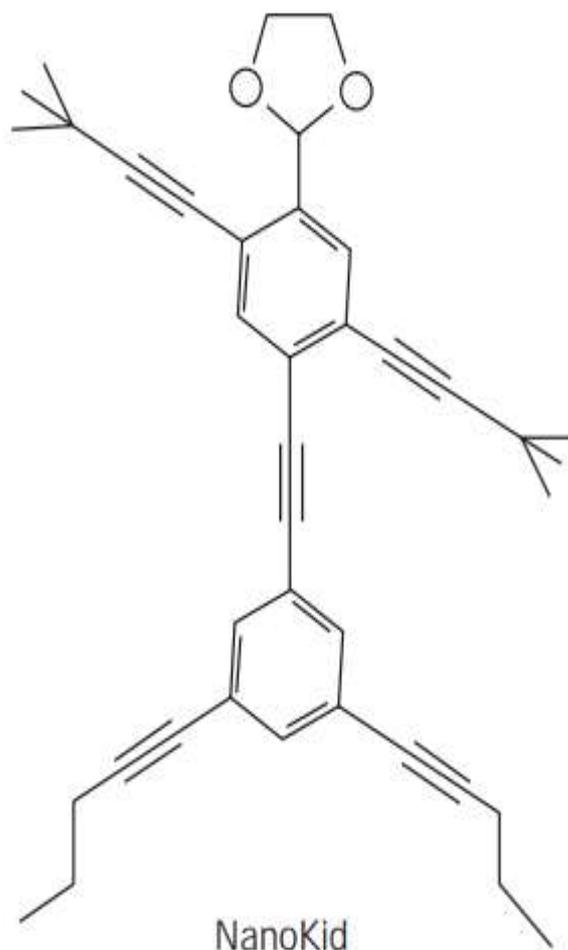
(ENEM/2013) O citral, substância de odor fortemente cítrico, é obtido a partir de algumas plantas como o capim-limão, cujo óleo essencial possui aproximadamente 80%, em massa, da substância. Uma de suas aplicações é na fabricação de produtos que atraem abelhas, especialmente do gênero *Apis*, pois seu cheiro é semelhante a um dos feromônios liberados por elas. Sua fórmula molecular é  $C_{10}H_{16}O$ , com uma cadeia alifática de oito carbonos, duas insaturações, nos carbonos 2 e 6; e dois grupos substituintes metila, nos carbonos 3 e 7. O citral possui dois isômeros geométricos, sendo o *trans* o que mais contribui para o forte odor.

Para que se consiga atrair um maior número de abelhas para uma determinada região, a molécula que deve estar presente em alta concentração no produto a ser utilizado é:



**QUESTÃO 04**

(ENEM/2013) As moléculas de nanoputians lembram figuras humanas e foram criadas para estimular o interesse de jovens na compreensão da linguagem expressa em fórmulas estruturais, muito usadas em química orgânica. Um exemplo é o NanoKid, representado na figura:



CHANTEAU, S. H.; TOUR, J. M. *The Journal of Organic Chemistry*, v. 68, n. 23, 2003 (adaptado).

Em que parte do corpo do NanoKid existe carbono quaternário?

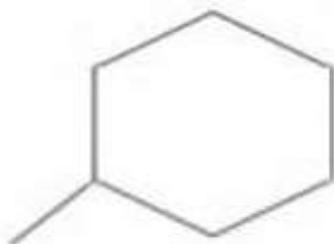
- (A) Mãos.
- (B) Cabeça.
- (C) Tórax.
- (D) Abdômen.
- (E) Pés.

QUESTÃO 05

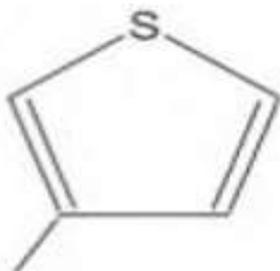
(ENEM/2014) A forma das moléculas, como representadas no papel, nem sempre é planar. Em um determinado fármaco, a molécula contendo um grupo não planar é biologicamente ativa, enquanto moléculas contendo substituintes planares são inativas.

O grupo responsável pela bioatividade desse fármaco é

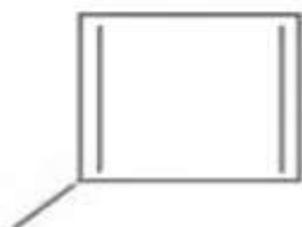
(A)



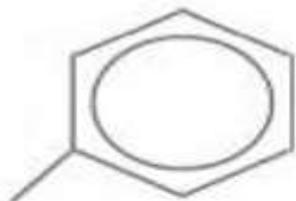
(B)



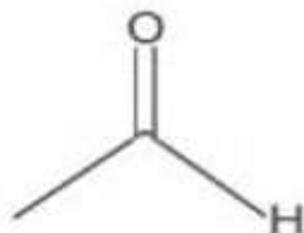
(C)



(D)

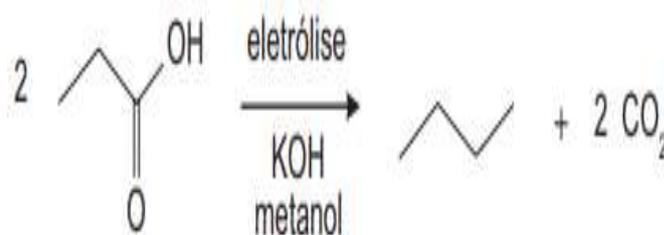


(E)



QUESTÃO 06

(ENEM/2015) Hidrocarbonetos podem ser obtidos em laboratório por descarboxilação oxidativa anódica, processo conhecido como eletrossíntese de Kolbe. Essa reação é utilizada na síntese de hidrocarbonetos diversos, a partir de óleos vegetais, os quais podem ser empregados como fontes alternativas de energia, em substituição aos hidrocarbonetos fósseis. O esquema ilustra simplificada esse processo.



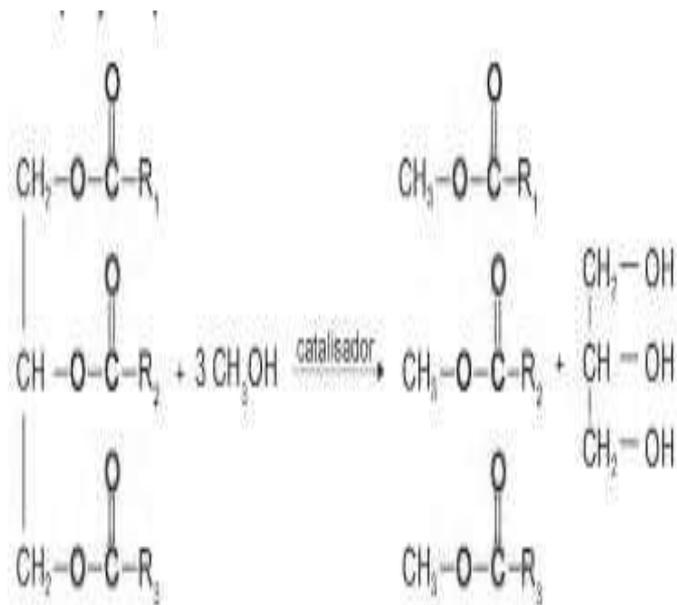
AZEVEDO, D. C.; GOULART, M. O. F. Estereosseletividade em reações eletródicas. *Química Nova*, n. 2, 1997 (adaptado).

Com base nesse processo, o hidrocarboneto produzido na eletrólise do ácido 3,3-dimetilbutanoico é o

- (A) 2,2,7,7-tetrametil-octano.
- (B) 3,3,4,4-tetrametil-hexano.
- (C) 2,2,5,5-tetrametil-hexano.
- (D) 3,3,6,6-tetrametil-octano.
- (E) 2,2,4,4-tetrametil-hexano.

### QUESTÃO 07

(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:



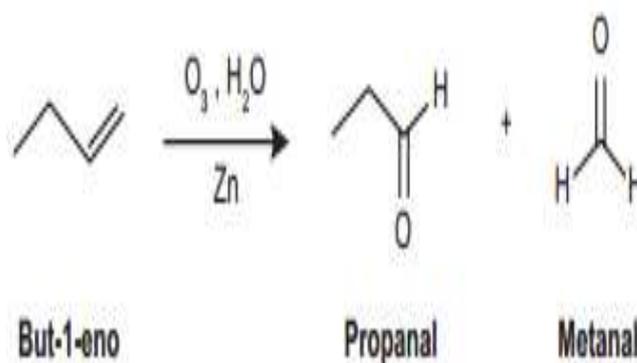
A função química presente no produto que representa o biodiesel é

- (A) éter.
- (B) éster.
- (C) álcool.
- (D) cetona.
- (E) ácido carboxílico

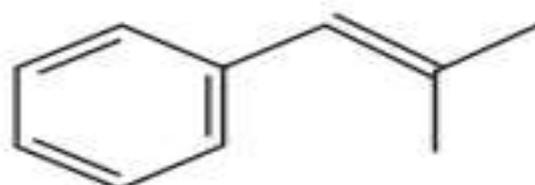


### QUESTÃO 08

(ENEM/2017) A ozonólise, reação utilizada na indústria madeireira para a produção de papel, é utilizada em escala de laboratório na síntese de aldeídos e cetonas. As duplas ligações dos alcenos são clivadas pela oxidação com o ozônio ( $\text{O}_3$ ), em presença de água e zinco metálico, e a reação produz aldeídos e/ou cetonas, dependendo do grau de substituição da ligação dupla. Ligações duplas dissustituídas geram cetonas, enquanto as ligações duplas terminais ou monossustituídas dão origem a aldeídos, como mostra o esquema.



Considere a ozonólise do composto 1-fenil-2-metilprop-1-eno:



**1-fenil-2-metilprop-1-eno**

MARTINO, A. *Química, a ciência global*. Goiânia: Editora W, 2014 (adaptado)

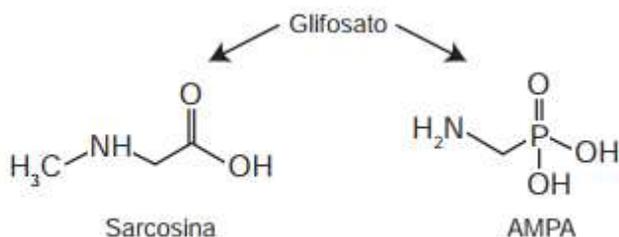
Quais são os produtos formados nessa reação?

- (A) Benzaldeído e propanona.
- (B) Propanal e benzaldeído.
- (C) 2-fenil-etanal e metanal.
- (D) Benzeno e propanona.
- (E) Benzaldeído e etanal.



### QUESTÃO 09

(ENEM/2013) O glifosato ( $C_3H_8NO_5P$ ) é um herbicida pertencente ao grupo químico das glicinas, classificado como não seletivo. Esse composto possui os grupos funcionais carboxilato, amino e fosfonato. A degradação do glifosato no solo é muito rápida e realizada por grande variedade de microrganismos, que usam o produto como fonte de energia e fósforo. Os produtos da degradação são o ácido aminometilfosfônico (AMPA) e o  $N^-$  metilglicina (sarcosina):



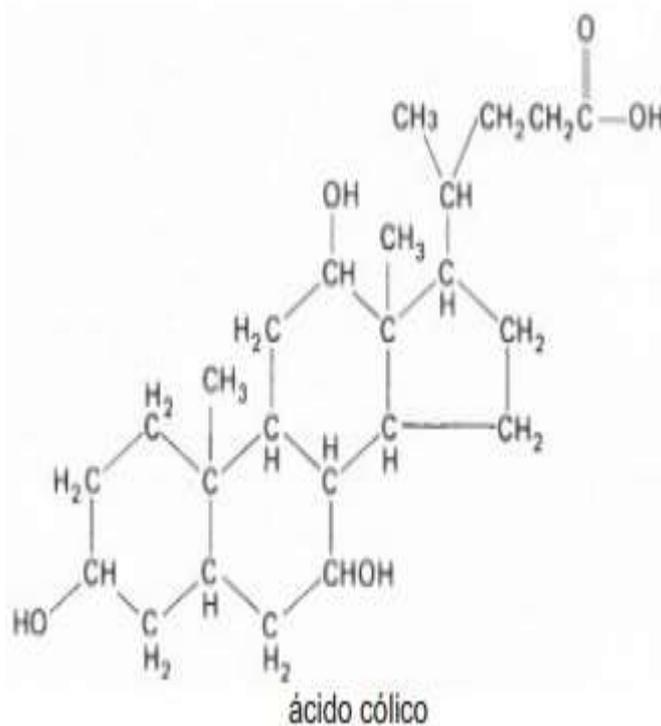
AMARANTE JR., O. P. et al. Química Nova, São Paulo, v. 25, n. 3, 2002 (adaptado).

A partir do texto e dos produtos de degradação apresentados, a estrutura química que representa o glifosato é:

- (A)
- (B)
- (C)
- (D)
- (E)

### QUESTÃO 10

(ENEM/2011) A bile é produzida pelo fígado, armazenada na vesícula biliar e tem papel fundamental na digestão de lipídeos. Os sais biliares são esteroides sintetizados no fígado a partir do colesterol, e sua rota de síntese envolve várias etapas. Partindo do ácido cólico representado na figura, ocorre a formação dos ácidos glicocólico e taurocólico; o prefixo glico- significa a presença de um resíduo do aminoácido glicina e o prefixo tauro-, do aminoácido taurina.



UCKO, D. A. Química para as Ciências da Saúde: uma Introdução à Química Geral, Orgânica e Biológica. São Paulo: Manole, 1992 (adaptado).

A combinação entre o ácido cólico e a glicina ou taurina origina a função amida, formada pela reação entre o grupo amina desses aminoácidos e o grupo

- (A) carboxila do ácido cólico.  
 (B) aldeído do ácido cólico.  
 (C) hidroxila do ácido cólico.  
 (D) cetona do ácido cólico.  
 (E) éster do ácido cólico.

## **GABARITO**

Questão 01 – B

Questão 02 – A

Questão 03 – A

Questão 04 – A

Questão 05 – A

Questão 06 – C

Questão 07 – B

Questão 08 – A

Questão 09 – B

Questão 10 – A