

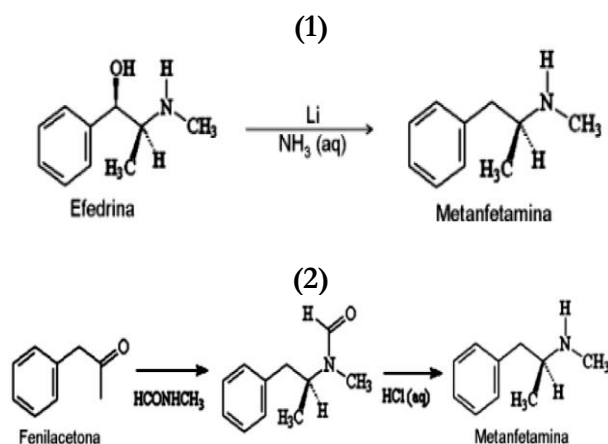
## Lista de Exercícios – Reações Orgânicas (Reações de Hidrólise Ácida e Hidrólise Básica)

### 01 - (ACAFE SC)

Considere o texto retirado do website da Sociedade Brasileira de Química (SBQ).

“[...] A metanfetamina é o derivado da molécula de efedrina, que possui dois isômeros ópticos: a L-metanfetamina e a Dmetanfetamina. Elas possuem propriedades físico-químicas idênticas, como solubilidade e ponto de fusão, mas possuem diferente disposição espacial, logo, se encaixam de maneira diferente nos receptores resultando em efeitos biológicos completamente distintos. A L-metanfetamina é um simples descongestionante nasal e não possui atividade estimulante. Ela pode ser encontrada na versão norte-americana do descongestionante nasal VapoInhaler, da marca Vicks. Já a Dmetanfetamina é uma droga estimulante do sistema nervoso central (SNC) muito potente e altamente viciante. Ela produz uma estimulação psicomotora, euforia e diminuição do apetite. Várias são as metodologias de síntese da metanfetamina, principalmente em laboratórios clandestinos por todo o mundo. Abaixo são descritas duas rotas sintéticas. A primeira, utiliza a redução da efedrina, já a segunda, utiliza a redução aminativa da fenilacetona seguida da hidrólise com ácido clorídrico aquoso. [...]”.

<http://qnint.sbq.org.br/novo/index.php?hash=molecula.405>  
(data do acesso: 12/10/2016).



Assim, analise as afirmações a seguir.

- Na efedrina existem dois carbonos assimétricos, já na metanfetamina um carbono assimétrico.
- Na segunda rota sintética existe um composto intermediário que contém uma amina terciária que, pela hidrólise com ácido clorídrico, produz a metanfetamina, um composto que contém uma amina secundária.
- Utilizando-se de técnicas apropriadas, ao analisar o princípio ativo do descongestionante nasal VapoInhaler, no polarímetro ocorre o desvio do plano da luz polarizada para a esquerda.

Todas as afirmações corretas estão em:

- a) I - II

- b) I - III
- c) I - II - III
- d) II - III

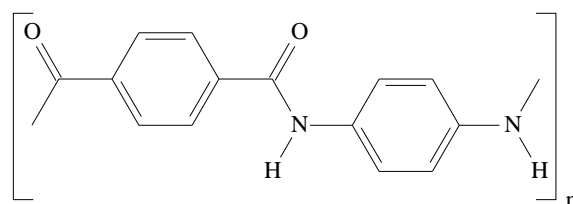
**02 - (UEPG PR)**

Assinale o que for correto. A hidrólise de um éster pode produzir:

- 01. Ácido carboxílico.
- 02. Álcool.
- 04. Amina.
- 08. Aldeído.
- 16. Cetona.

**03 - (Fac. Direito de São Bernardo do Campo SP)**

O kevlar é uma fibra de aramida de larga aplicação na indústria de vestuário, na fabricação da estrutura de pneus, em equipamentos de segurança e alguns equipamentos esportivos. Esse polímero é leve e resistente, o que confere essa larga aplicabilidade para a fibra.



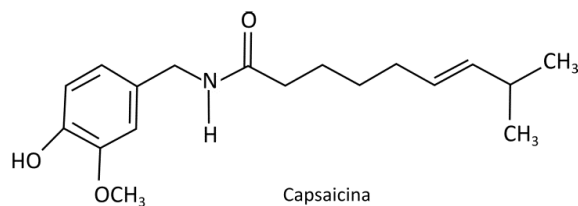
Para a síntese desse polímero, podemos adotar como reagentes os seguintes monômeros.

- a)
- b)
- c)
- d)

**04 - (FUVEST SP)**

A ardência provocada pela pimenta dedo-de-moça é resultado da interação da substância capsaicina com receptores localizados na língua, desencadeando impulsos nervosos que se propagam até o cérebro, o qual interpreta esses impulsos na forma de sensação de ardência.

Esse tipo de pimenta tem, entre outros efeitos, o de estimular a sudorese no organismo humano.



Considere as seguintes afirmações:

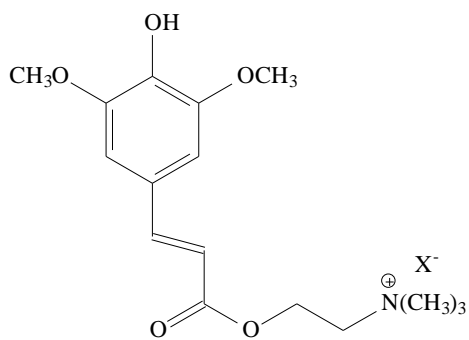
- I. Nas sinapses, a propagação dos impulsos nervosos, desencadeados pelo consumo dessa pimenta, se dá pela ação de neurotransmissores.
- II. Ao consumir essa pimenta, uma pessoa pode sentir mais calor pois, para evaporar, o suor libera calor para o corpo.
- III. A hidrólise ácida da ligação amídica da capsaicina produz um aminoácido que é transportado até o cérebro, provocando a sensação de ardência.

É correto apenas o que se afirma em

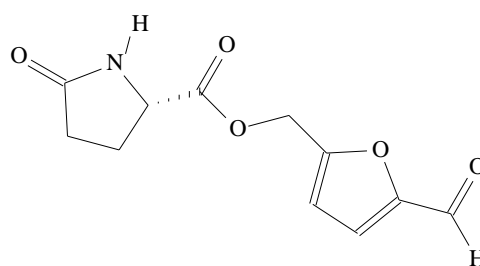
- a) I.
- b) II.
- c) I e II.
- d) II e III.
- e) I e III.

### 05 - (FPS PE)

Os compostos a seguir são isolados de fontes naturais. A partir das estruturas apresentadas, assinale a alternativa correta.



(1)

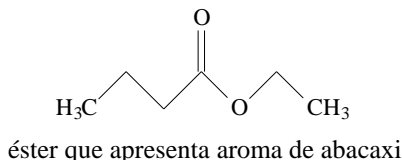


(2)

- a) O composto 1 apresenta as funções ácido carboxílico, sal de alquilamônio e éter.
- b) O composto 2 apresenta apenas as funções amida e éster.
- c) A hidrólise do grupo éster do composto 1 gera um ácido carboxílico.
- d) O composto 2 apresenta dois centros estereogênicos (quirais).
- e) O composto 1 em solução aquosa deve gerar uma solução básica.

### 06 - (UNIFOR CE)

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,



- ácido benzóico e etanol.
- ácido butanóico e etanol.
- ácido etanóico e butanol.
- ácido metanóico e butanol.
- ácido etanóico e etanol.

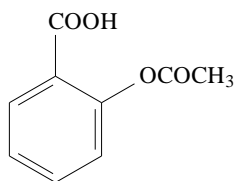
### 07 - (UNITAU SP)

A hidrólise completa de um lipídeo resultou em glicerol, ácidos graxos, ácido fosfórico e colina. Assim, afirma-se que o lipídeo em questão é um

- triglicerídeo.
- lecitina.
- diglicerídeo.
- cerebrosídeo.
- esfingomielina.

### 08 - (UNITAU SP)

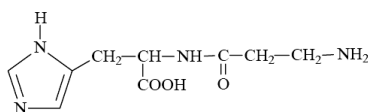
O ácido acetilsalicílico (aspirina) é um medicamento analgésico e anti-inflamatório, cuja estrutura encontra-se abaixo.



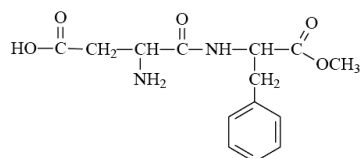
- Esquematize (com fórmula estrutural) a reação de hidrólise que envolve a ligação éster do ácido acetilsalicílico e indique o nome oficial dos produtos.
- Descreva como você procederia para realizar um experimento para calcular a taxa de hidrólise do ácido acetilsalicílico em duas temperaturas diferentes.

### 09 - (ITA SP)

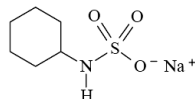
Considere as substâncias I, II e III representadas pelas seguintes fórmulas estruturais:



I.  $\beta$ -alanil L-histidina



II . L-alfa-aspartil-L-fenilalanil metil-éster



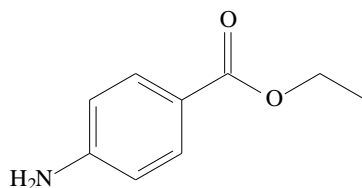
III . ciclohexilsulfamato de sódio

Sob certas condições de umidade, temperatura, pH e/ou presença de determinadas enzimas, estas substâncias são hidrolisadas. Assinale a opção CORRETA para o(s) produto(s) formado(s) na reação de hidrólise das respectivas substâncias.

- Somente aminoácido é formado em I.
- Somente aminoácido é formado em II.
- Amina aromática é formada em I e II.
- Amina é formada em I e III.
- Aminoácido é formado em II e III.

### 10 - (Mackenzie SP)

A benzocaína, cuja fórmula estrutural está representada a seguir, é um anestésico local, usado como calmante para dores, que atua bloqueando a condução de impulsos nervosos e diminuindo a permeabilidade da membrana neuronal ao iodeto de sódio.



De acordo com a fórmula estrutural dada, considere as afirmações I, II, III e IV.

- O etanol é um dos reagentes utilizados para a obtenção da benzocaína.
- A hidrólise ácida da benzocaína produz o ácido p-aminobenzoico.
- A benzocaína possui os grupos funcionais cetona, éter e amina aromática.
- A benzocaína apresenta caráter básico e fórmula molecular  $\text{C}_9\text{H}_{13}\text{NO}_2$ . São verdadeiras, somente, as afirmações

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

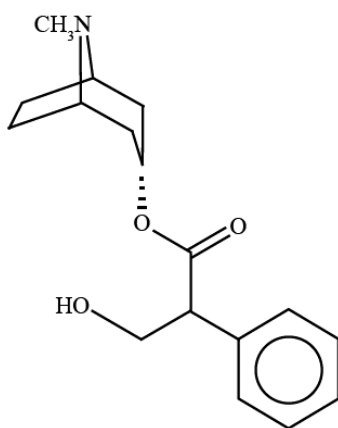
### 11 - (PUC GO)

“[...] mergulhará com fervor contrito no mundo mágico dos ancestrais a bebericar infusões, a fumar ervas e a invocar os espíritos e, das informações que vier a receber, que espera não sejam poucas nem triviais, deseja fazer as melhores traduções possíveis e botá-las a serviço de seu aguerrido povo.” (LOURENÇO, 2010).

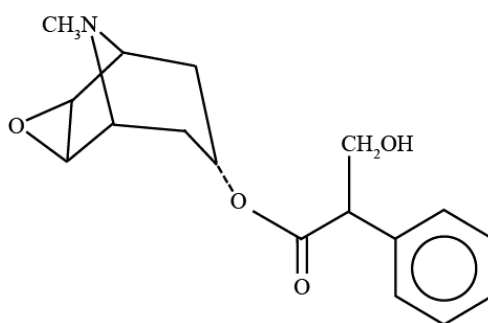
Três plantas da família das solanáceas, de composição química parecida, beladona (*Atropa belladona*), meimendo (*Hyosциamus niger*) e mandrágora (*Mandragora officinarum*), associadas à bruxaria na Europa, permitiam fazer “profecias e adivinhações”. Eram usadas para a preparação de unguentos com os quais as bruxas se untavam e que, supostamente, as faziam voar. Esse unguento, conhecido como “fórmula de voo”, era passado em certas partes do corpo, principalmente nas mais peludas, e esfregado sobre o cabo de uma vassoura, que era colocada entre as pernas pelas “bruxas”, como se fosse um instrumento de voo. Em contato com as mucosas vaginal e anal, o unguento era absorvido mais rapidamente pelo organismo. Os responsáveis pelos efeitos citados são os alcaloides tropânicos. Os efeitos diferem um pouco dos provocados por alucinógenos naturais usuais. A atropina e a escopolamina, por exemplo, são extremamente tóxicas e seu consumo leva à amnésia durante a intoxicação, além de provocar perda de sentido da realidade e um profundo sono.

Os efeitos alucinógenos e a sensação de voar, causados por essas ervas, podem ser explicados pela presença, no unguento, dos alcaloides tropânicos escopolamina, atropina e hiosciamina.

A fórmula estrutural da atropina é



e a fórmula estrutural da escopolamina é



A atropina e a escopolamina são formadas a partir da reação entre o ácido trópico (aromático) e bases complexas, tropanol ou escopina, respectivamente. Essas estruturas diferem, apenas, na existência de uma ponte de oxigênio extra, na escopolamina.

Sobre as estruturas apresentadas, assinale a alternativa correta:

- a) Em termos de composição química, a escopolamina e a atropina são exemplos de substâncias simples.

- b) Nas duas fórmulas, observa-se a presença de átomo de nitrogênio em cadeias cíclicas homogêneas.
- c) A hidrólise do éster presente nas fórmulas dos compostos fornece como produtos um ácido carboxílico e um álcool.
- d) A reação de oxidação total do grupo característico da função química álcool forneceria um aldeído.

### 12 - (UFBA)

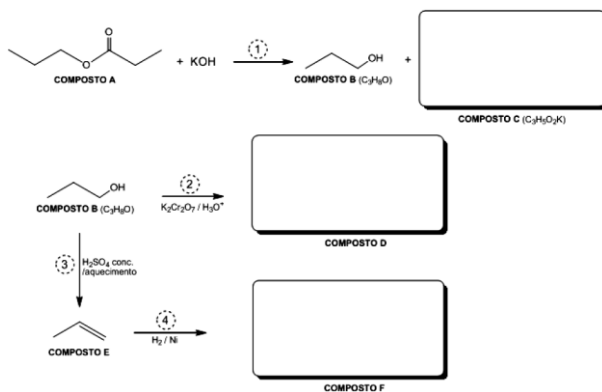
As fórmulas são representações que identificam a composição e os átomos presentes na estrutura de uma substância química. Essas representações indicam a composição centesimal, a relação estequiométrica entre o número de átomos, em números inteiros e menores possíveis, e a proporção entre átomos na molécula. As fórmulas químicas são determinadas a partir de processos de análise qualitativa e quantitativa. Com os dados obtidos durante esses processos pode-se, então, determinar a fórmula química de uma substância e, a partir do conhecimento de suas propriedades funcionais, construir um modelo que represente a sua estrutura.

Com base nessas informações e considerando a análise de uma amostra de substância pura, que, por hidrólise, produziu metanol, revelou na composição 0,180g de carbono, 0,030g de hidrogênio e 0,160g de oxigênio, possui massa molecular igual a 74u e apresentou propriedades dos ésteres,

- determine as fórmulas mínima e molecular e escreva a fórmula estrutural condensada dessa substância.

### 13 - (UFJF MG)

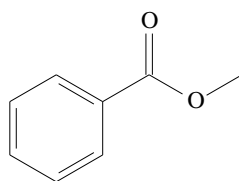
Complete o esquema abaixo com as estruturas dos compostos C, D e F. No quadro, escreva os tipos das reações 1 e 3, bem como o nome dos compostos A, C, D e F.



Reações	Tipos das Reações	Nomes dos Compostos
①		A –
		B – 1-propanol
		C –
②	Oxidação em meio ácido	D –
③		E – propeno
④	Hidrogenação catalítica	F –

### 14 - (UFTM MG)

Os aromatizantes são aditivos químicos utilizados para conferir e intensificar o sabor e aroma dos alimentos. O benzoato de metila, estrutura representada na figura, confere aroma ao *kivi*.



benzoato de metila

Na reação de hidrólise ácida do benzoato de metila, um dos produtos é

- a) fenol.
- b) etanol.
- c) benzeno.
- d) água.
- e) ácido benzoico.

### 15 - (FATEC SP)

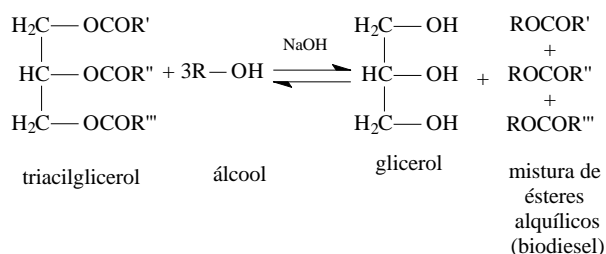
Uma forma de evitar a poluição ambiental causada pelo descarte de óleo de cozinha usado é reaproveitá-lo para produzir sabões, que são sais de ácidos carboxílicos. Para tanto, faz-se reagir o óleo com solução aquosa fortemente alcalina de NaOH e/ou KOH.

Nessa reação, conhecida como reação de saponificação, forma-se também um outro produto que é o

- a) sal de cozinha.
- b) gás natural.
- c) glicerol.
- d) etanol.
- e) formol.

### 16 - (ITA SP)

A reação catalisada do triacilglicerol com um álcool (metanol ou etanol) produz glicerol (1,2,3-propanotriol) e uma mistura de ésteres alquílicos de ácidos graxos de cadeia longa, mais conhecido como biodiesel. Essa reação de transesterificação envolve o equilíbrio representado pela seguinte equação química balanceada:



em que: R', R'', R''' = cadeias carbônicas dos ácidos graxos e R = grupo alquil do álcool reagente.

A respeito da produção do biodiesel pelo processo de transesterificação, são feitas as seguintes afirmações:



- I. O hidróxido de sódio é dissolvido completamente e reage com o agente transesterificante para produzir água e o íon alcóxido.
- II. Na transesterificação catalisada por álcali, os reagentes empregados nesse processo devem ser substancialmente anidros para prevenir a formação de sabões.
- III. Na reação de produção do biodiesel pela rota etílica, com catalisador alcalino, o alcóxido formado inibe a reação de saponificação.

Das afirmações acima, está(ão) CORRETA(S) apenas

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

### 17 - (PUC SP)

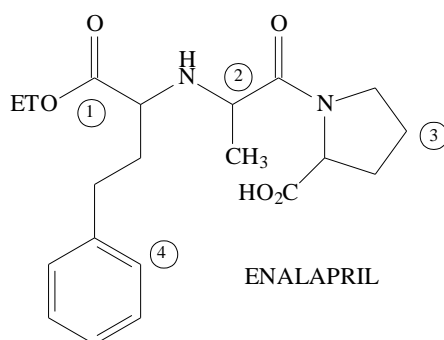
A hidrólise da substância X, utilizada como aromatizante artificial de banana, forma o composto Y, isômero de função do metanoato de metila e o composto Z, isômero de cadeia do 2-metilbutan-1-ol.

As substâncias X, Y e Z são, respectivamente,

- a) hexan-2-ona, etanal e butan-1-ol.
- b) acetato de pentila, ácido acético e pentan-1-ol.
- c) acetato de pentila, etanol e ácido pentanóico.
- d) ácido hexanóico, acetato de metila e etanol.
- e) butanoato de etila, ácido butanóico e butan-1-ol.

### 18 - (UFJF MG)

Enalapril é um profármaco utilizado no tratamento da hipertensão e também nos casos de insuficiência cardíaca. Depois de administrado, o enalapril é absorvido e sofre uma hidrólise ácida, transformando-se em enalaprilato, que é a forma ativa.



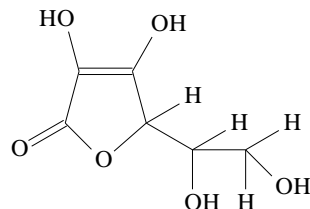
Com base no texto acima e na estrutura do enalapril, responda:

- a) Quais as quatro funções químicas oxigenadas e nitrogenadas presentes na estrutura do enalapril?
- b) Qual a fórmula estrutural do enalaprilato, formado na reação de hidrólise ácida do enalapril?
- c) Quantos átomos de carbono assimétrico (quiral) existem nessa estrutura? Utilize um asterisco (\*) para destacar esse(s) átomo(s) de carbono na estrutura do enalapril.

- d) Qual a hibridação dos átomos de carbono do enalapril indicados pelos algarismos de 1 a 4 na estrutura apresentada?

### 19 - (UEM PR)

A vitamina C apresenta a estrutura química mostrada a seguir.

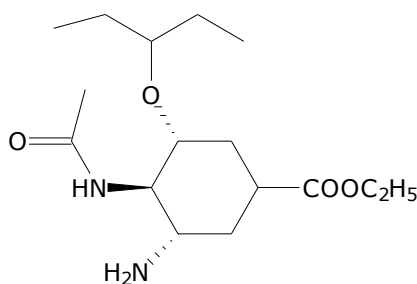


Linus Pauling, ganhador dos prêmios Nobel de Química e da Paz, ingeria diariamente entre 4 e 6 gramas dessa vitamina, por acreditar nos seus efeitos terapêuticos. No entanto, recomenda-se somente a ingestão diária de  $3,5 \times 10^{-4}$  mol dessa vitamina. Sobre essas informações, assinale o que for **correto**.

01. A vitamina C é lipossolúvel.
02. Em um mol de moléculas de vitamina C, encontramos 6 mols de átomos de carbono.
04. A molécula de vitamina C pode ser hidrolisada em meio ácido, convertendo sua função lactona para ácido carboxílico e álcool.
08. A ingestão diária de vitamina C feita por Linus Pauling aproximava-se a 1.000 vezes do valor recomendado.
16. A fórmula mínima da vitamina C é  $C_3H_4O_3$ .

### 20 - (UFPR)

Sob o nome comercial de Tamiflu®, o medicamento oseltamivir (figura abaixo) é um pró-fármaco que não possui atividade antiviral. Porém, após ser metabolizado pelo fígado e pelo trato gastrointestinal, é transformado no carboxilato de oseltamivir, tornando-se assim seletivo contra o vírus influenza dos tipos A e B, tendo sido usado como o principal antiviral na pandemia de gripe H1N1 que ocorreu em 2009.



Com base nas informações apresentadas, identifique as afirmativas a seguir como verdadeiras (V) ou falsas (F).

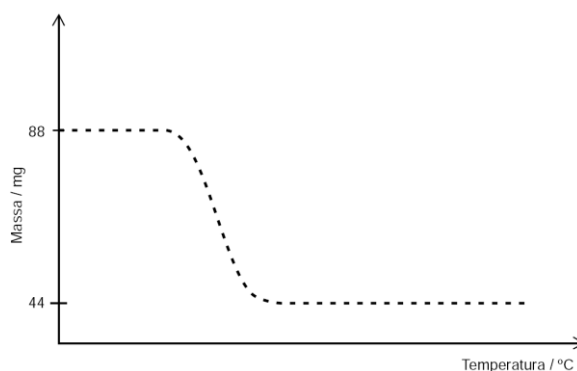
- ( ) A molécula do oseltamivir contém quatro centros quirais (carbonos assimétricos).
- ( ) Só a molécula com estereoquímica apresentada possui atividade antiviral; os outros quinze (15) estereoisômeros possíveis não apresentam atividade biológica.
- ( ) O oseltamivir só é ativo após a hidrólise básica do grupo éster.
- ( ) O oseltamivir tem fórmula molecular  $C_{16}H_{28}N_2O_4$ .
- ( ) O oseltamivir apresenta em sua estrutura as funções orgânicas: éter, éster e amida.

Assinale a alternativa que apresenta a sequência correta, de cima para baixo.

- a) V – F – F – V – V.
- b) F – F – V – V – V.
- c) V – F – V – F – F.
- d) V – V – F – V – F.
- e) F – V – F – F – V.

### 21 - (UFMG)

Analise este gráfico, em que se mostra o resultado de um experimento de decomposição térmica de uma substância orgânica:



1. Considere que, durante esse experimento, a diminuição de massa se deve, **exclusivamente**, à perda de uma molécula de  $\text{CO}_2$  por molécula do composto orgânico. **CALCULE** a massa molar da substância analisada.  
(Deixe seus cálculos indicados, explicitando, assim, seu raciocínio.)

2. Sabe-se que essa substância orgânica possui, em sua composição, apenas carbono, hidrogênio e oxigênio.

Considerando que todo o oxigênio nela contido tenha sido liberado na forma de  $\text{CO}_2$ , **DEDUZA** a fórmula molecular da substância analisada.

3. Entre os compostos que, quando submetidos a aquecimento controlado, podem eliminar  $\text{CO}_2$ , incluem-se os ácidos carboxílicos e os ésteres.

A partir da fórmula molecular proposta no **item 2**, desta questão, **ESCREVA duas** fórmulas estruturais possíveis para a substância analisada, uma correspondente a um **ácido carboxílico** e a outra a um **éster**.

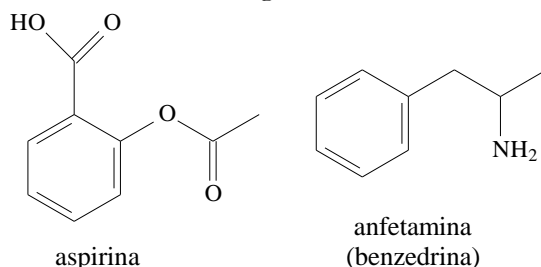
4. Os ésteres são substâncias que participam de reações de saponificação.

**ESCREVA** a equação química da saponificação, por reação com hidróxido de sódio, do éster proposto no **item 3**, desta questão.

Utilize, **exclusivamente**, fórmulas estruturais para representar os compostos orgânicos envolvidos.

### 22 - (UFG GO)

Para separar uma mistura contendo um composto ácido e um alcalino, um dos procedimentos laboratoriais que pode ser utilizado é a extração ácido/base em um funil de separação. Essa extração se baseia na formação de um sistema binário, no qual uma das fases é uma solução aquosa ácida ou alcalina e a outra um solvente orgânico. A esse sistema é adicionada a mistura dos compostos ácido e alcalino. Após agitação da mistura no funil, um dos compostos da mistura é convertido em seu sal, solúvel em água, enquanto o outro composto permanece solúvel no solvente orgânico.

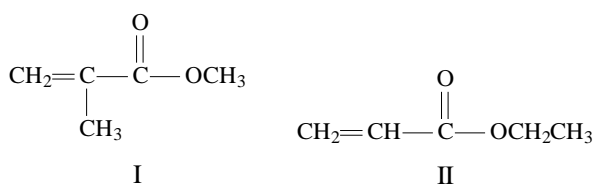


Considerando uma mistura que contenha as duas substâncias apresentadas acima, indique na figura a fórmula estrutural plana da substância presente em cada uma das fases, após agitação, tendo em vista que a fase aquosa é:

- uma solução de ácido clorídrico  $0,5 \text{ mol.L}^{-1}$ ;
- uma solução de hidróxido de sódio  $0,5 \text{ mol.L}^{-1}$ .

### 23 - (UFOP MG)

Considere os compostos **I** e **II**, cujas estruturas são mostradas a seguir.



Em relação a esses compostos é **incorreto** afirmar:

- São isômeros e pertencem à mesma família de compostos orgânicos.
- Derivam do mesmo ácido carboxílico.
- Sofrem hidrólise, formando ácido carboxílico e álcool.
- Apresentam três átomos de carbono hibridizados  $sp^2$ .

### TEXTO: 1 - Comum à questão: 24

#### Abelhas

*As abelhas são insetos sociais. Os indivíduos que vivem nas colmeias se dividem em três castas: rainha, operárias e zangões.*

*A maioria das abelhas de uma colmeia é formada por fêmeas: 1 rainha e cerca de 5.000 a 100.000 operárias. Os machos — os zangões — são encontrados em um número máximo de 400 indivíduos.*

*A rainha é quase duas vezes maior que as operárias e é a única fêmea fértil da colmeia, com um sistema reprodutivo bastante desenvolvido. Ela coloca cerca de 2.500 ovos por dia! Os ovos fertilizados produzem operárias e rainhas. Ovos não fertilizados se desenvolvem em zangões.*

*O que determina se o ovo formará uma rainha ou uma operária é o alimento oferecido à larva originada do próprio ovo. As larvas que se alimentam exclusivamente de geleia real se desenvolvem em*

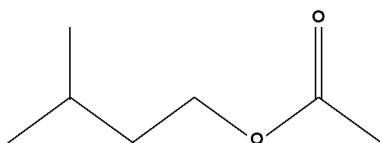
rainhas. As que se alimentam de geleia de operária, contendo menos açúcar do que a geleia real, mais mel e pólen, transformam-se em operárias.

A rainha mantém a ordem social por meio da liberação de substâncias químicas, os feromônios, que informam os outros membros da colônia que ela está ativa e presente, além de inibir a produção de novas rainhas.

(<http://educacao.uol.com.br/ciencias/abelhas2.jhtm>)

#### 24 - (PUC Camp SP)

As abelhas também produzem um feromônio de alarme, que exalam quando percebem algum perigo. Essa substância é o acetato de isoamila, cuja estrutura está representada a seguir:



Quando sofre hidrólise, esse feromônio produz álcool isoamílico (3-metil-1-butanol) e ácido acético (ácido etanóico), consumindo uma quantidade de água, para cada mol de acetato de amila, correspondente a

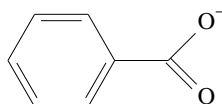
- a) 1 mol.
- b) 2 mols.
- c) 3 mols.
- d) 4 mols.
- e) 5 mols.

#### TEXTO: 2 - Comum à questão: 25

Alimentos industrializados contêm conservantes para evitar sua deterioração. O benzoato de sódio é um conservante utilizado em refrigerantes.

#### 25 - (UFMG)

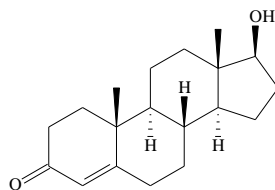
Em meio aquoso, o íon benzoato reage com a água e forma o ácido benzoico, estabelecendo um equilíbrio químico entre essas espécies. A estrutura deste íon está representada abaixo:



Íon benzoato

**ESCREVA** a equação química que representa a reação do íon benzoato com água, na qual se forma o ácido benzoico.

#### TEXTO: 3 - Comum à questão: 26



Testosterona

Médicos do mundo inteiro prescreveram uma quantidade surpreendente de testosterona nos últimos anos. Essa terapia de reposição, destinada originalmente a homens com dificuldade de produzir hormônios sexuais devido a danos ou a doença nos testículos ou em outras partes do sistema endócrino, tornou-se cada vez mais popular entre pacientes de meia-idade e mais idosos que não apresentam déficits claros do hormônio, mas espera reduzir alguns sintomas do envelhecimento, inclusive fadiga e perda de massa muscular. Quando a terapia com testosterona estava disponível apenas por injeção, seu uso ficava restrito a pessoas com lesões testiculares ou outras doenças graves. O tratamento melhora sensivelmente o humor e a libido em homens com essas condições, e a FDA aprovou o medicamento para esses casos, mas o medo de agulhas, sem dúvida, manteve alguns homens longe do tratamento. (STORRS, 2014, p. 24-25).

STORRS, Carina. O outro lado da terapia com testosterona. Scientific American Brasil. São Paulo: Duetto, n. 150, ano 13, nov. 2014.

## 26 - (UNEB BA)

Considerando-se a terapia de reposição hormonal com testosterona, comercializada sob forma de ésteres, destinada a homens com dificuldade de produzir esse hormônio, devido a danos causados por doenças nos testículos, é correto afirmar:

01. A estrutura química do hormônio apresenta grupos funcionais da classe dos aldeídos e dos hidróxidos.
02. O hormônio é prescrito em solução aquosa de ésteres, como o decanato de testosterona solúvel, completamente em água.
03. A hidrólise de 1,0mol de decanato de testosterona, na presença de catalisador, libera 1,0mol de testosterona e 1,0mol de ácido decanoico.
04. A solução aquosa diluída de cor violeta de permanganato de potássio permanece sem alteração após agitação com solução alcoólica de testosterona.
05. A fadiga e a perda de massa muscular entre pacientes idosos é consequência da ociosidade e, portanto, não requer reposição hormonal para que sejam revertidas.

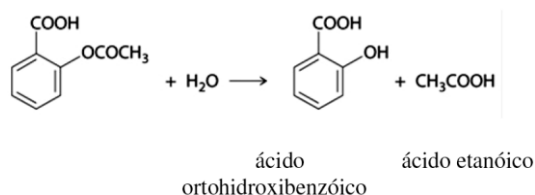
## GABARITO

- 1) Gab: B
- 2) Gab: 03
- 3) Gab: A
- 4) Gab: A
- 5) Gab: C
- 6) Gab: B

7) Gab: B

8) Gab:

a)



b) Dividiria a solução em partes iguais, sendo que cada parte seria mantida em uma temperatura diferente durante certo intervalo de tempo. Após esse tempo, quantificaria pelo menos um dos produtos formados, calculando a taxa (quociente entre concentração do produto formado e o tempo mantido numa dada temperatura).

9) Gab: A

10) Gab: C

11) Gab: C

12) Gab:

Cálculo das fórmulas mínima e molecular de um éster.

Número de átomos de carbono, hidrogênio e oxigênio na molécula.

$$n_C = \frac{0,180\text{g}}{12,0\text{g}} = 1,5 \cdot 10^{-2}$$

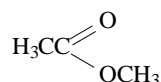
$$n_H = \frac{0,030\text{g}}{1,00\text{g}} = 3,0 \cdot 10^{-2}$$

$$n_O = \frac{0,160\text{g}}{16,0\text{g}} = 1,0 \cdot 10^{-2}$$

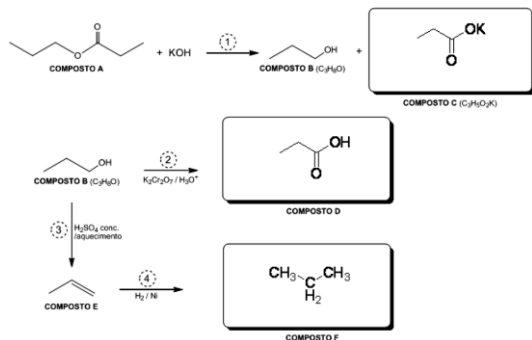
Multiplicando-se esses números por  $2,0 \cdot 10^2$ , tem-se a relação estequiométrica entre os menores números inteiros de átomos na fórmula,  $n_C=3,0$ ,  $n_H=6,0$  e  $n_O=2,0$ . Essa relação indica que a fórmula mínima do éster é  $C_3H_6O_2$ .

Como a massa molecular da substância considerada é  $74u$  e  $(3 \cdot 12u + 6 \cdot 1,0u + 2 \cdot 16u)n = 74u$ , logo  $n = 1$ , e a fórmula molecular dessa substância é igual à fórmula mínima  $C_3H_6O_2$ .

Considerando que o éster por hidrólise, produziu metanol,  $CH_3OH$ , e que a fórmula molecular é igual a  $C_3H_6O_2$ , conclui-se que o ácido carboxílico que deu origem a essa substância, possui dois átomos de carbono na estrutura, logo, a fórmula estrutural condensada desse éster é



13) Gab:



Reações	Tipos das Reações	Nomes dos Compostos
1	Saponificação ou Hidrólise Básica	A – Propanoato de Propila
		B – 1-propanol
		C – Propanoato de Potássio
2	Oxidação em meio ácido	D – Ácido Propanóico
3	Desidratação	E – propeno
4	Hidrogenação catalítica	F – Propano

14) Gab: E

15) Gab: C

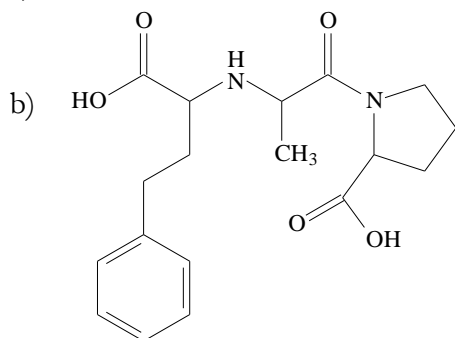
16) Gab: A

17) Gab: B

18)

Gab:

a) Éster, ácido carboxílico, amida, amina



c) Na estrutura existem 3 carbonos assimétricos.

d)

1	$sp^2$
2	$sp^3$
3	$sp^3$
4	$sp^2$

19) Gab: 22

20) Gab: B

21) Gab:

1.



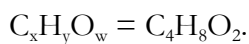
Como a redução de massa deve-se exclusivamente á eliminação de  $\text{CO}_{2(g)}$ , de acordo com o gráfico, conclui-se que houve produção de 44 mg desse gás.

- massa molar  $\text{CO}_{2(g)} = 44 \text{ g/mol}$
- quantidade de matéria de  $\text{CO}_{2(g)} = 0,044 \text{ g} \times 44 \text{ g/mol} \Rightarrow 0,001 \text{ mol}$
- massa molar do composto orgânico

Como 0,001 mol de  $\text{CO}_{2(g)}$  é proveniente de 0,001 mol do composto orgânico e a massa inicial do composto orgânico é 0,088 g, temos:

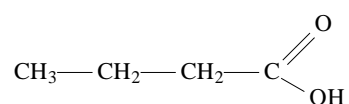
$$M = \frac{0,0088\text{g}}{0,001\text{mol}} = 88 \text{ g/mol}$$

2.

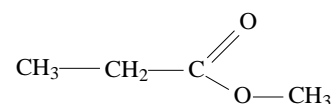


3.

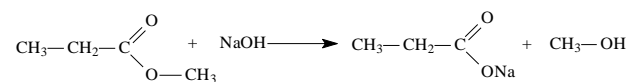
- Ácido carboxílico



- Éster:

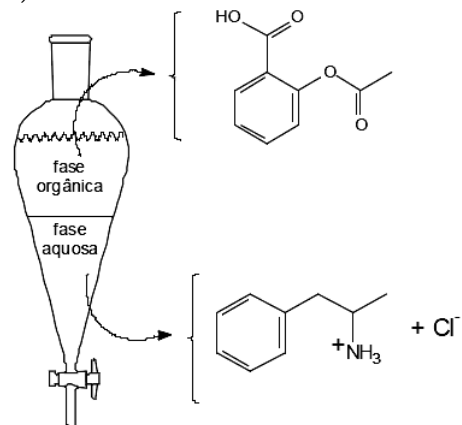


4.

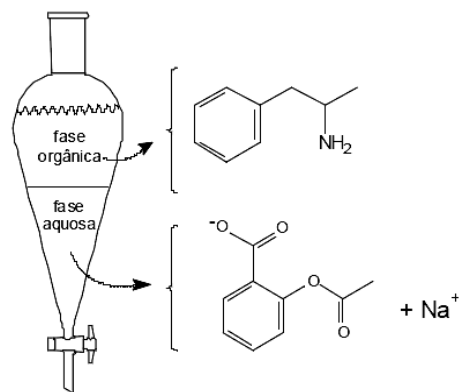


## 22) Gab:

a)



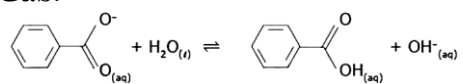
b)



23) Gab: B

24) Gab: A

25) Gab:



26) Gab: 03