

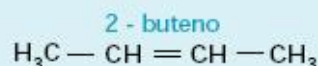
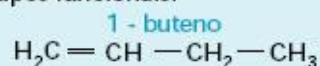


## Isomeria Plana e Espacial – Resumo

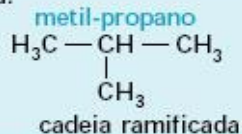
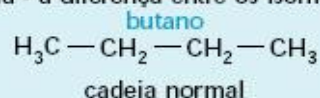
**Isomeria** - Isômeros são compostos diferentes que possuem a mesma fórmula molecular.

### Isomeria Plana

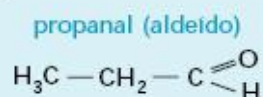
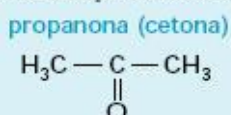
Posição - a diferença entre os isômeros está na posição de um radical, duplas ou triplas ligações ou grupos funcionais.



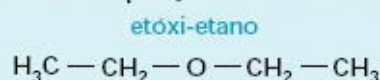
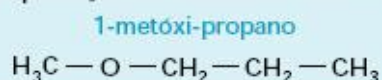
Cadeia - a diferença entre os isômeros está na cadeia carbônica.



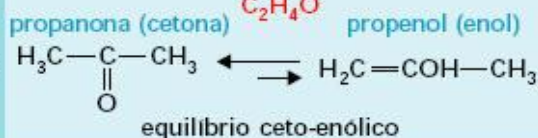
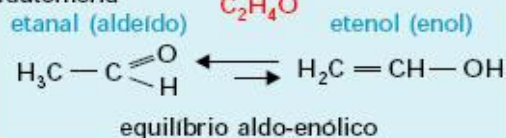
Função - a diferença entre os isômeros está na função orgânica.



Compensação ou Metameria- a diferença entre os isômeros está na posição do hetero-átomo.

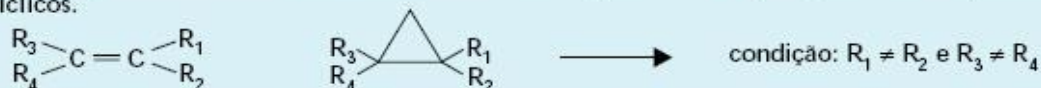


Tautomeria

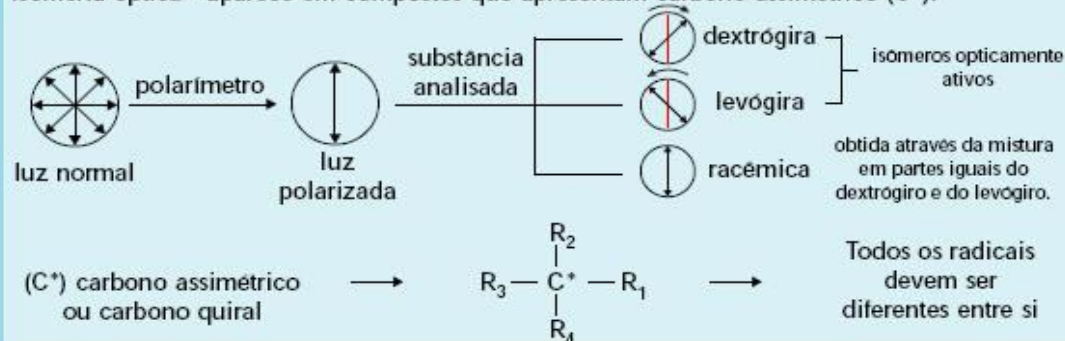


### Isomeria Espacial

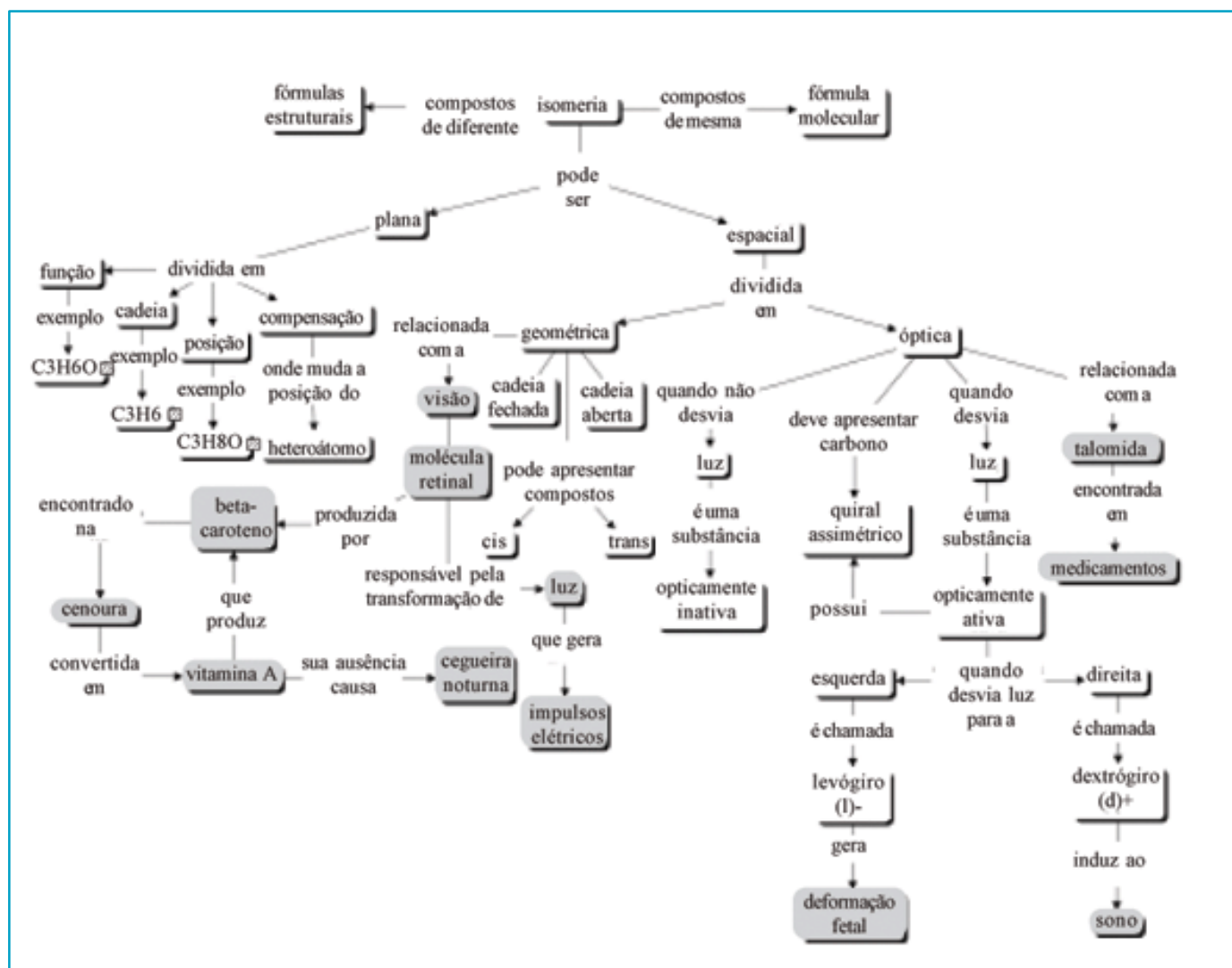
Isomeria geométrica ou cis - trans - característica de compostos com dupla ligação e de compostos cíclicos.



Isomeria óptica - aparece em compostos que apresentam carbono assimétrico ( $C^*$ ).

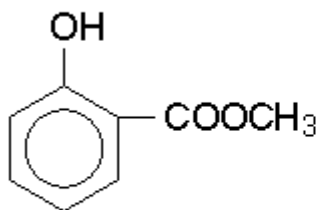


# Mapa conceitual: Isomeria x Aplicações Biológicas

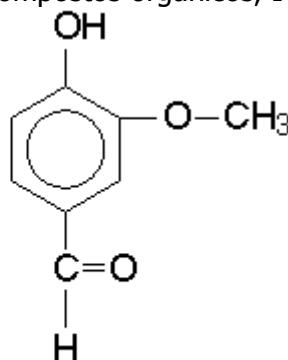


## EXERCÍCIOS DE APLICAÇÃO

01 (UFRGS-RS) Considere as seguintes estruturas de dois compostos orgânicos, I e II.



I - salicilato de metila

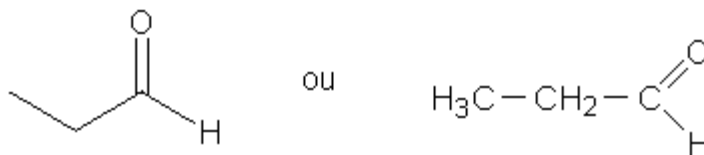


II - vanilina

A análise dessas estruturas permite concluir que

- a) ambos os compostos apresentam hidroxilas alcoólicas.
- b) o composto I apresenta as funções álcool e éster.
- c) os compostos são isômeros de função.
- d) o composto II apresenta as funções fenol, éter e ácido carboxílico.
- e) ambos os compostos devem ser insolúveis em água, pois são compostos com alto peso molecular.

02 (PUC-RJ) Considere o composto orgânico a seguir, representado de duas formas:



Sobre ele, responda:

- a) Esse composto pertence a que função?
- b) Faça a representação estrutural, em bastão do isômero de função, que apresenta cadeia carbônica alifática e saturada.

**03 (FUVEST-SP)** A reação de hidratação de alguns alcinos pode ser representada na figura 1:

Figura 1

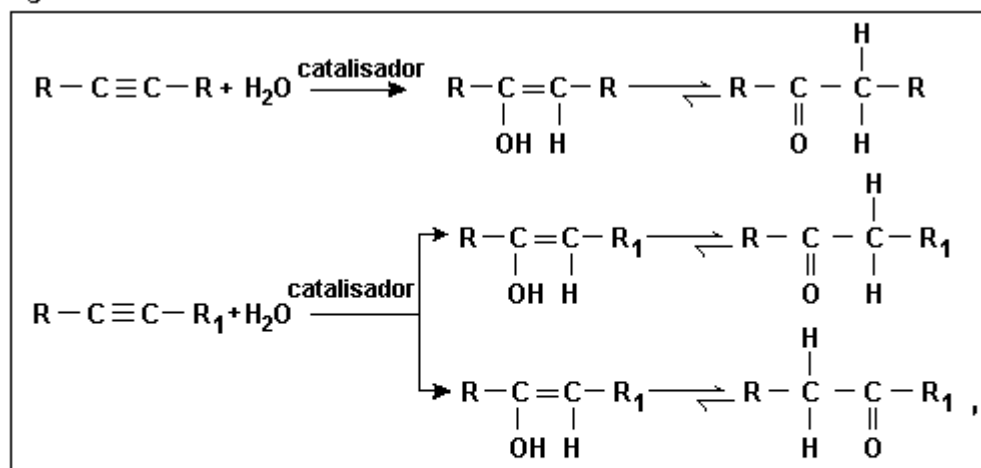
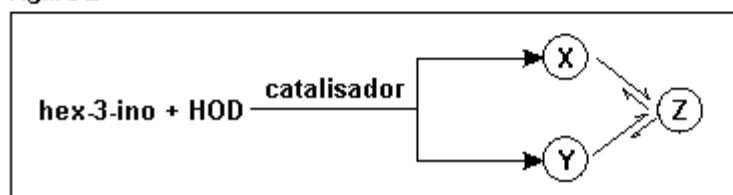


Figura 2



em que R e R<sub>1</sub> são dois grupos alquila diferentes.

a) Escreva as fórmulas estruturais dos isômeros de fórmula C<sub>6</sub>H<sub>10</sub> que sejam hexinos de cadeia aberta e não ramificada.

b) A hidratação de um dos hexinos do item anterior produz duas cetonas diferentes, porém isoméricas.

Escreva a fórmula estrutural desse alcino e as fórmulas estruturais das cetonas assim formadas.

c) A hidratação do hex-3-ino (3-hexino) com água monodeuterada (HOD) pode ser representada na figura 2.

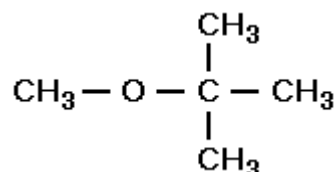
Escreva as fórmulas estruturais de X, Y e Z. Não considere a existência de isomeria cis-trans.

**04 (UFRRJ-RJ)** Quando paramos para ler os rótulos de alimentos, várias vezes encontramos o termo FLAVORIZANTES. Este termo representa alguma substância química obtida artificialmente, que substitui o sabor e o odor original, geralmente de alguma fruta. A essência do abacaxi, por exemplo, é composta, principalmente, pelo butanoato de etila.

a) Qual o ácido carboxílico que reage com o etanol para formar o butanoato de etila?

b) Dê o nome do isômero de função do etanol.

**05 (UECE-CE)** Para que os carros tenham melhor desempenho, adiciona-se um antidetonante na gasolina e, atualmente, usa-se um composto, cuja fórmula estrutural é:



Com essa mesma fórmula molecular são representados os seguintes pares:

I. metóxi-butano e etóxi-propano.

II. 3-metil-butan-2-ol e etóxi-isopropano.

Os pares I e II são, respectivamente:

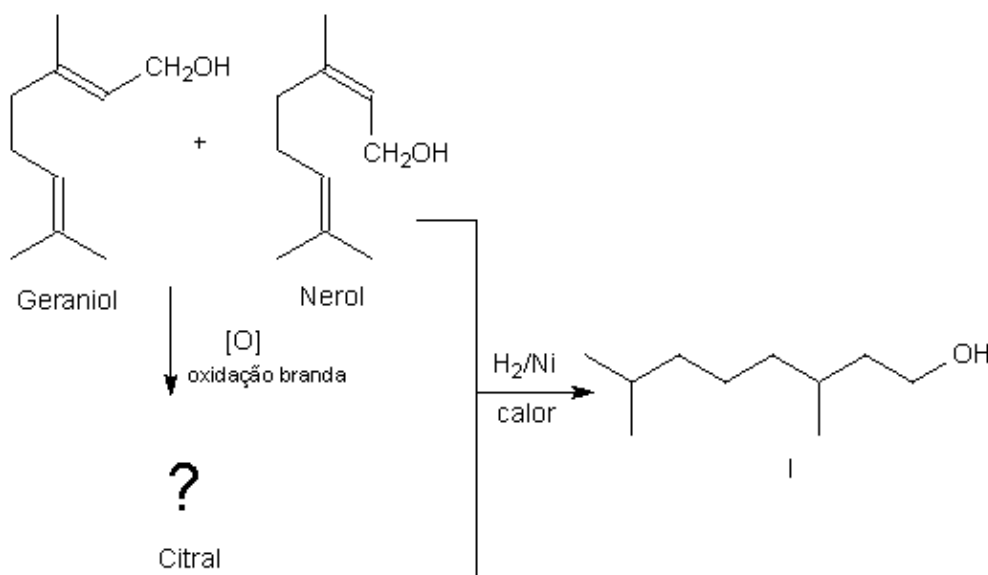
a) isômeros de cadeia e tautômeros.

b) tautômeros e isômeros funcionais.

c) isômeros de posição e isômeros de compensação (ou metâmeros).

d) isômeros de compensação (ou metâmeros) e isômeros funcionais.

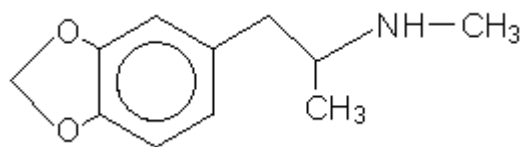
**06 (UFC-CE)** O geraniol e o nerol são substâncias voláteis com odor agradável presentes no óleo essencial das folhas da erva-cidreira. Durante o processo de secagem das folhas, estes compostos podem sofrer reação de oxidação branda para gerar uma mistura de dois compostos, chamada genericamente de citral, que possui um forte odor de limão. A reação de hidrogenação catalítica das misturas nerol/geraniol e citral leva à formação do produto (I).



Responda o que se pede a seguir.

- Classifique o tipo de isomeria existente entre o geraniol e o nerol e represente as estruturas químicas dos constituintes do citral.
- Indique a nomenclatura oficial (IUPAC) do produto I e determine o número de estereoisômeros opticamente ativos possíveis para este composto.

**07 (UFRGS-RS)** O nome oficial do composto vulgarmente conhecido como "ecstasy" é N-metil (3,4 metilenodioxifenil) propan-2-amina. Sua estrutura molecular está representada a seguir.



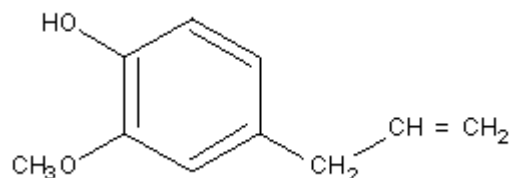
Considere as seguintes afirmações a respeito desse composto.

- Sua fórmula molecular é  $C_{11}H_{15}NO_2$ .
- Sua molécula apresenta um carbono quiral.
- Sua molécula apresenta cadeia homogênea, mista, ramificada.

Quais estão corretas?

- Apenas I.
- Apenas I e II.
- Apenas I e III.
- Apenas II e III.
- I, II e III.

**08 (PUC-SP)** O eugenol é uma substância presente no óleo de louro e no óleo de cravo.



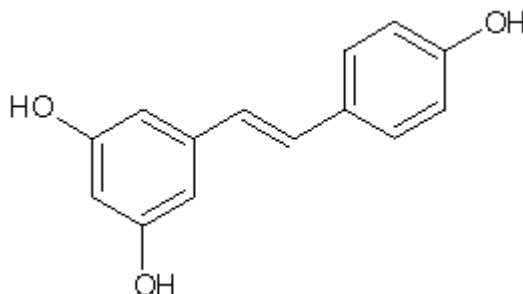
Sobre a estrutura da molécula do eugenol, pode-se afirmar que:

- I. Estão presentes as funções fenol e éster.
- II. Essa substância apresenta isômero geométrico.
- III. Essa substância não apresenta isômero óptico.

Considera-se correto o que se afirma em:

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

**09 (MACKENZIE-SP)** Notícia veiculada em jornais e TV anunciaram que a Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul (PUC-RS) vendeu patentes para a produção de um medicamento contra doenças relacionadas ao envelhecimento. A base desse remédio é o resveratrol, molécula presente no suco de uva e no vinho e, em grande concentração (cem vezes maior do que no vinho), na raiz de uma hortaliça chamada azeda. Estudos indicam que o resveratrol diminui os níveis de LDL (mau colesterol) e aumenta os níveis de HDL (bom colesterol) reduzindo, assim, o risco de doenças cardiovasculares, além de ser um fator na prevenção do câncer. A notícia alerta que o uso "in natura" dessa hortaliça, ao invés de ajudar, pode causar problemas sérios de saúde.



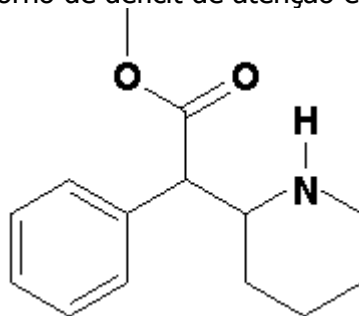
Da fórmula estrutural do resveratrol, dada anteriormente, fazem-se as afirmações:

- I. Pode apresentar isomeria cis-trans;
- II. Representa um difenol;
- III. Possui núcleos aromáticos;
- IV. Em um dos anéis, os grupos hidroxila estão em posição meta.

Estão CORRETAS:

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

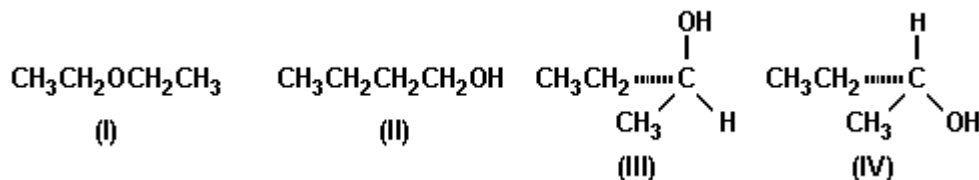
**10 (FGV-SP)** O metilfenidato, estrutura química representada na figura, é uma substância utilizada como fármaco no tratamento de casos de transtorno de déficit de atenção e hiperatividade.



Na estrutura do metilfenidato, o número de carbonos assimétricos e a sua fórmula molecular são, respectivamente,

- 1 e  $C_{12}H_{15}NO_2$ .
- 1 e  $C_{13}H_{17}NO_2$ .
- 1 e  $C_{14}H_{19}NO_2$ .
- 2 e  $C_{13}H_{17}NO_2$ .
- 2 e  $C_{14}H_{19}NO_2$ .

**11 (UFLA-MG)** Considere os compostos a seguir.



As relações existentes entre I e II, entre II e III e entre III e IV são, respectivamente:

- isômeros de cadeia, estereoisômeros, isômeros de posição.
- isômeros de função, isômeros de posição, estereoisômeros.
- isômeros de função, isômeros de cadeia, estereoisômeros.
- isômeros de cadeia, estereoisômeros, isômeros de função.

**12 (UERJ-RJ)** Considere uma mistura composta, em iguais proporções, por três substâncias líquidas - ciclohexeno, ciclohexanol e ciclohexanona - aleatoriamente denominadas X, Y e Z. Um analista químico separou essas substâncias, por destilação fracionada, nas seguintes temperaturas:

X: 82°C;  
Y: 161°C;  
Z: 155°C.

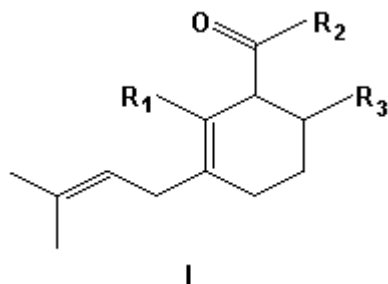
Para identificá-las, o analista fez alguns testes, obtendo os seguintes resultados:

- a substância X, ao ser submetida à reação com solução de bromo, provocou o descolorimento desta solução;
- a substância Y, quando oxidada, produziu substância idêntica à denominada como Z no experimento.

Apresente as fórmulas estruturais planas das substâncias X, Y e Z e nomeie cada uma delas.

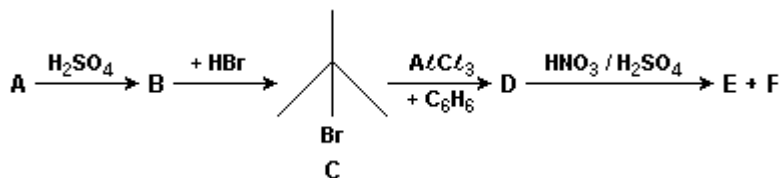


**13 (UFC-CE)** A auroglaucina é um pigmento laranja natural que apresenta o núcleo básico I.



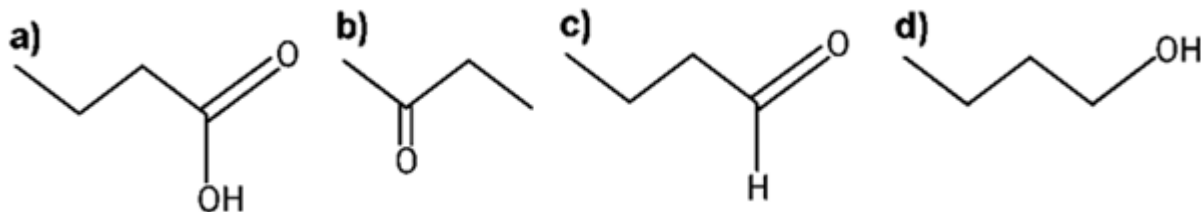
- a) Sabendo que a estrutura da auroglaucina apresenta uma carbonila de aldeído não conjugada, uma hidroxila ligada a carbono  $sp^2$  e um grupo heptil, represente a estrutura deste pigmento, substituindo  $R_1$ ,  $R_2$  e  $R_3$  pelos átomos ou grupos adequados.
- b) Represente a estrutura de um tautômero da auroglaucina, o qual apresente duas carbonilas em sua estrutura.

**14 (UFRJ-RJ)** No esquema de síntese representado a seguir, o composto A é um álcool com quatro átomos de carbono em que a hidroxila está ligada ao carbono terciário. Esse álcool sofreu desidratação gerando metilpropeno (B), que, por sua vez, sofreu adição de ácido bromídrico, gerando o composto C. Em seguida, obteve-se um monoalquil aromático (D) por meio de uma reação de Friedel Crafts do composto C com benzeno. O composto D reagiu com uma mistura de ácido nítrico e ácido sulfúrico, gerando como produtos principais dois isômeros, E e F.



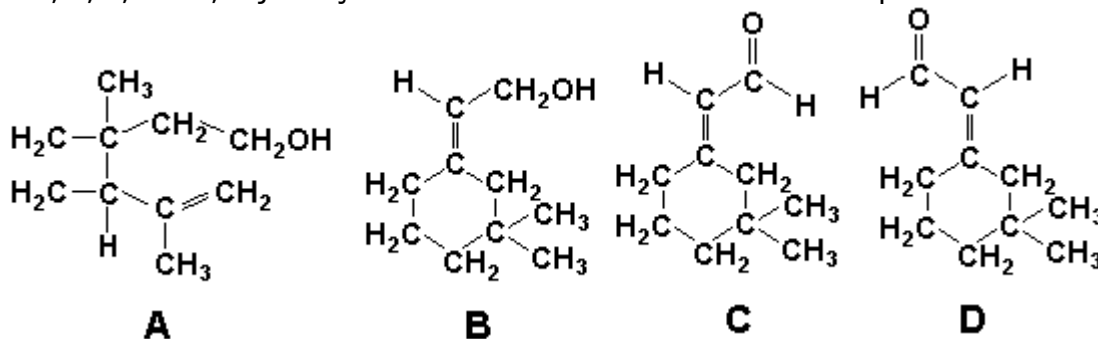
Escreva, usando a representação em bastão, as fórmulas dos compostos E e F e classifique o tipo de isomeria existente.

**15 (UERJ-RJ)** O programa brasileiro de produção de etanol já despertou o interesse de várias nações. O etanol, além de ser uma ótima alternativa de combustível, também é utilizado em várias aplicações industriais, como, por exemplo, a produção do etanoato de etila, um flavorizante de larga aplicação.





**16 (FUVEST-SP)** Uma espécie de besouro, cujo nome científico é '*Anthonomus grandis*', destrói plantações de algodão, do qual se alimenta. Seu organismo transforma alguns componentes do algodão em uma mistura de quatro compostos, A, B, C e D, cuja função é atrair outros besouros da mesma espécie:



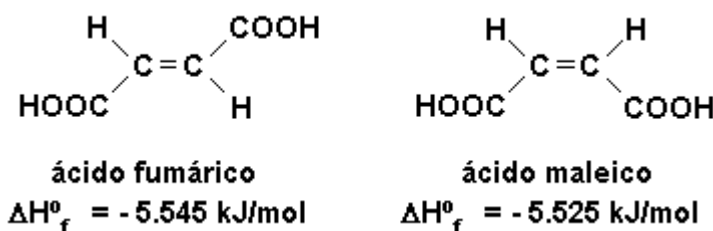
Considere as seguintes afirmações sobre esses compostos:

- I. Dois são álcoois isoméricos e os outros dois são aldeídos isoméricos.
- II. A quantidade de água produzida na combustão total de um mol de B é igual àquela produzida na combustão total de um mol de D.
- III. Apenas as moléculas do composto A contêm átomos de carbono assimétricos.

É correto somente o que se afirma em:

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

**17 (UNIFESP-SP)** A diferença nas estruturas químicas dos ácidos fumárico e maleico está no arranjo espacial. Essas substâncias apresentam propriedades químicas e biológicas distintas.



Analise as seguintes afirmações:

- I. Os ácidos fumárico e maleico são isômeros geométricos.
- II. O ácido maleico apresenta maior solubilidade em água.
- III. A conversão do ácido maleico em ácido fumárico é uma reação exotérmica.

As afirmativas CORRETAS são:

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

**18 (UFPR-PR)** Com base no conceito de isomeria, responda as questões a seguir:

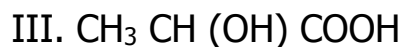
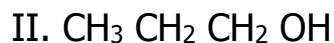
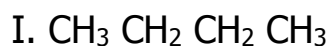
- a) Defina isomeria estrutural e estereoisomeria.
- b) Cite quatro tipos de isomeria estrutural.
- c) Utilizando a fórmula molecular  $C_4H_{10}O$ , dê um exemplo para cada tipo de isomeria estrutural mencionado e um exemplo de estereoisômero óptico.

- 19 (UFES-ES)** O ácido  $C_4H_4O_4$  possui dois isômeros espaciais (estereoisômeros): o ácido fumárico (A) e o ácido maléico (B). Sobre esses ácidos, pode-se afirmar que
- um mol de ácido fumárico ou um mol de ácido maléico sofre reação de ozonólise ( $O_3$  seguido de  $H_2O_2$ ), formando dois moles de ácido oxálico (C).
  - o ácido fumárico não sofre desidratação intramolecular, na presença de agente desidratante; o ácido maléico, porém, nas mesmas condições sofre desidratação intramolecular, formando o anidrido maléico (D).
  - o ácido fumárico reage com  $KMnO_4$  diluído, a frio, formando uma mistura opticamente inativa das substâncias (E) e (F).
  - o ácido fumárico, ao sofrer reação de bromação, produz apenas uma substância (G), opticamente inativa.
  - tanto o ácido fumárico quanto o maléico sofrem reação de hidrogenação catalítica, formando a mesma substância,  $C_4H_6O_4$  (H), opticamente inativa.

Baseado nas afirmações anteriores, responda às seguintes questões:

- Escreva as estruturas e nomes oficiais para as substâncias de A a H, marcando, com um asterisco, átomos de carbonos assimétricos, se houver.
- Explique por que a mistura das substâncias E e F e as substâncias G e H são opticamente inativas.
- Calcule quantos estereoisômeros são possíveis para a substância G.
- Dentre as substâncias G e H, qual é a mais ácida. Justifique (considere apenas em termos de  $Pk_1$ ).

**20 (UFAL-AL)** Considere as seguintes fórmulas estruturais de compostos orgânicos:



Sabendo-se que isômeros são compostos que possuem mesma fórmula molecular, mas diferentes estruturas, ou seja, mesmo número e espécie de átomos, porém diferentemente arranjados, escreva as fórmulas estruturais dos isômeros de

- I.
- II.
- III, que sejam isômeros ópticos.
- IV, que sejam isômeros geométricos.

**21 (PUC-SP)** Considere os seguintes pares de substâncias:

- metilbutano e butano
- propan-1-ol e propan-2-ol
- butanal e butan-2-ol
- ácido propanóico e etanoato de metila
- etanol e ácido etanóico

São isômeros entre si somente os pares de substâncias indicados nos itens

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

**22 (UEG-GO)** Após sofrer combustão a 150°C, 0,5 L de um composto gasoso, constituído de H, C e N, produziu 1,5 L de gás carbônico, 2,25 L de água no estado gasoso e 0,25 L de gás nitrogênio. Os volumes foram medidos nas mesmas condições de temperatura e pressão. Com base nessas informações, responda aos itens adiante.

a) Determine a fórmula molecular do composto.

b) Escreva a fórmula estrutural plana de três isômeros constitucionais possíveis para esse composto e dê a nomenclatura IUPAC.

**23 (PUC-RS)** Para responder à questão, analise as afirmativas a seguir.

I. Propanal é um isômero do ácido propanóico.

II. Ácido propanóico é um isômero do etanoato de metila.

III. Etil-metil-éter é um isômero do propan-2-ol.

IV. Propanal é um isômero do propan-1-ol.

Pela análise das afirmativas, conclui-se que somente estão corretas:

a) I e III

b) II e III

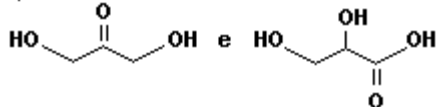
c) II e IV

d) I, II e III

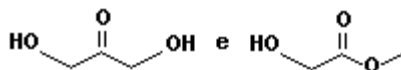
e) II, III e IV

**24 (UFSM-RS)** Analise a molécula do ácido láctico e assinale a alternativa que mostra, respectivamente, os isômeros cetona e éster.

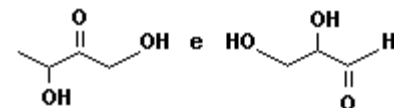
a)



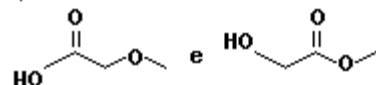
b)



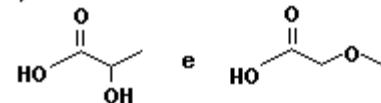
c)



d)



e)



**25 (UNIFESP-SP)** Depois de voltar a se consolidar no mercado brasileiro de combustíveis, motivado pelo lançamento dos carros bicomcombustíveis, o álcool pode se tornar também matéria-prima para a indústria química, para substituir os insumos derivados do petróleo, cujos preços do barril alcançam patamares elevados no mercado internacional. Algumas empresas não descartam a possibilidade de utilizar, no futuro próximo, a alcoolquímica no lugar da petroquímica. As mais atrativas aplicações do álcool na indústria química, porém, serão voltadas à produção de compostos oxigenados, como o ácido acético, acetato de etila e butanol. Na tabela, são apresentadas algumas propriedades do 1-butanol e de certo álcool X. Os produtos da oxidação destes álcoois NÃO pertencem à mesma classe de compostos orgânicos.

Propriedades	1-butanol	X
temperatura de ebulição ebulição (°C)	118	99
massa molar (g.mol <sup>-1</sup> )	74	74
produto da oxidação completa com KMnO <sub>4</sub> (aq) em meio ácido (H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub> )	ácido butanóico	Z

- a) Forneça o tipo de isomeria que ocorre entre butan-1-ol e o composto X. Dê a fórmula estrutural do composto Z.
- b) Escreva a equação balanceada da reação de oxidação do 1-butanol, sabendo-se que são produzidos ainda K<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>, MnSO<sub>4</sub> e H<sub>2</sub>O.

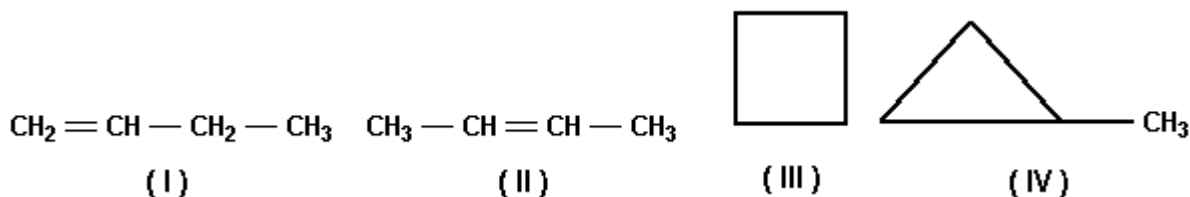
**26 (PUC-RS)** Em uma aula de química orgânica, o professor escreveu no quadro a fórmula C<sub>4</sub>H<sub>8</sub>O e perguntou a quatro alunos que composto tal fórmula poderia representar. As respostas foram

Aluno	Composto
1	butanal
2	butanoato de metila
3	butanona
4	ácido butanóico

O professor considerou certas as respostas dadas pelos alunos

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

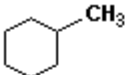
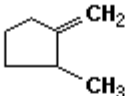
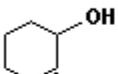
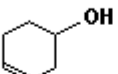
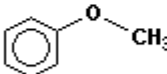
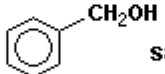

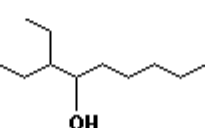
**27 (PUC-RS)** Considerando os compostos orgânicos numerados de I a IV



NÃO é correto afirmar que \_\_\_\_\_ são isômeros de \_\_\_\_\_.

- a) I e II; posição  
b) I e III; cadeia  
c) II e III; função  
d) II e IV; cadeia  
e) I, III e IV; cadeia

**28 (UEL-PR)** Em cada um dos itens (I a IV) são dadas 2 estruturas e uma afirmativa sobre elas.

- I.  e  **não são isômeros.**
- II.  e  **são tautômeros.**
- III.  e  **são isômeros funcionais.**
- IV.  e  **são isômeros de cadeia.**

A alternativa que contém todas as afirmativas corretas é:


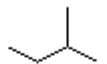

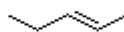

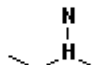
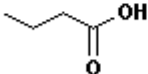
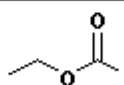
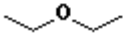

- a) I e II
- b) I e III
- c) II e III
- d) II e IV
- e) III e IV

**29 (FGV-SP)** Considere os compostos orgânicos: (I) 1-butanol, (II) metóxi-propano, (III) ácido butanóico, (IV) butanal e (V) 2-butanona.

O etanoato de etila é isômero do composto

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

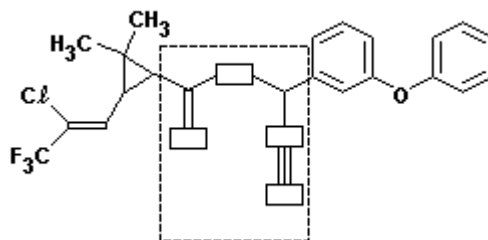
**30 (UFRS-RS)** Assinale a alternativa que relaciona corretamente o par de isômeros dados com o tipo de isomeria que apresenta.

	Composto 1	Composto 2	Isomeria
a)			posição
b)			geométrica
c)			cadeia
d)			metameria
e)			função

**31 (UNICAMP-SP)** A população humana tem crescido inexoravelmente, assim como o padrão de vida. Consequentemente, as exigências por alimentos e outros produtos agrícolas têm aumentado enormemente e hoje, apesar de sermos mais de seis bilhões de habitantes, a produção de alimentos na Terra suplanta nossas necessidades. Embora um bom tanto de pessoas ainda morra de fome e um outro tanto morra pelo excesso de comida, a solução da fome passa, necessariamente, por uma mudança dos paradigmas da política e da educação.

Não tendo, nem de longe, a intenção de aprofundar nessa complexa matéria, essa prova simplesmente toca, de leve, em problemas e soluções relativos ao desenvolvimento das atividades agrícolas, mormente aqueles referentes à Química. Sejam críticos no trato dos danos ambientais causados pelo mau uso de fertilizantes e defensivos agrícolas, mas não nos esqueçamos de mostrar os muitos benefícios que a Química tem proporcionado à melhoria e continuidade da vida.

Os insetos competem com o homem pelas fontes de alimento. Desse modo, o uso de defensivos agrícolas é uma arma importante nessa disputa pela sobrevivência. As plantas também se defendem do ataque dos insetos e algumas delas desenvolveram eficientes armas químicas nesse sentido. Um dos exemplos mais ilustrativos dessa capacidade de defesa são os piretróides. A seguir está representada a fórmula estrutural de um piretróide sintético utilizado como inseticida:

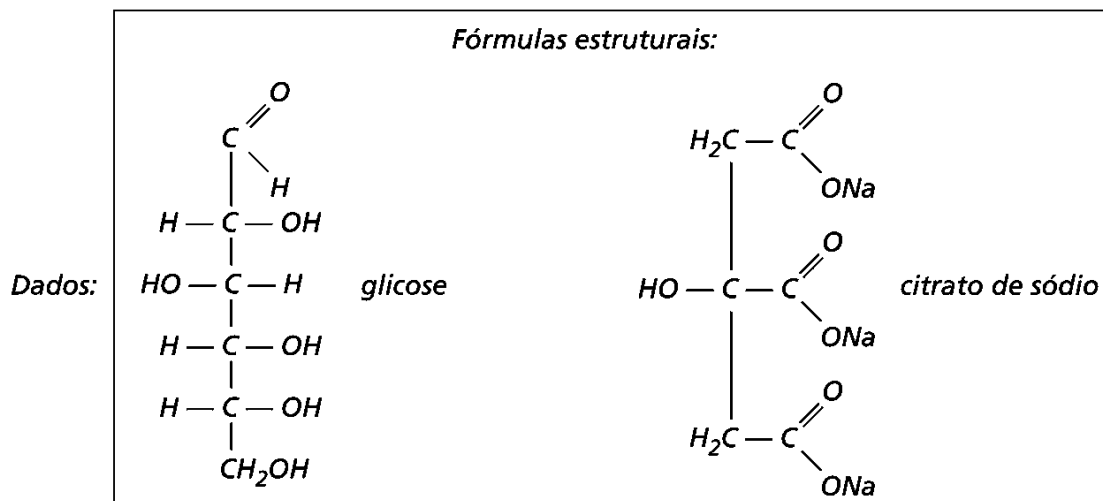


A estrutura dos piretróides é bastante particular, tendo em comum a presença de um anel de três membros.

- Reproduza a parte da fórmula estrutural delimitada pela linha tracejada. Substitua os retângulos por símbolos de átomos, escolhendo-os dentre os do segundo período da tabela periódica.
- Qual é o valor aproximado dos ângulos internos entre as ligações no anel de três membros?
- Considerando a fórmula estrutural apresentada, que tipo de isomeria esse composto apresenta? Justifique sua resposta, representando o fragmento da molécula que determina esse tipo de isomeria.

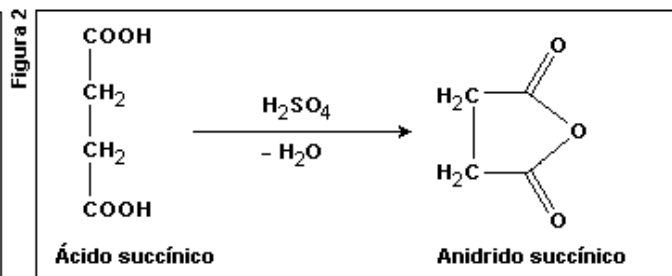
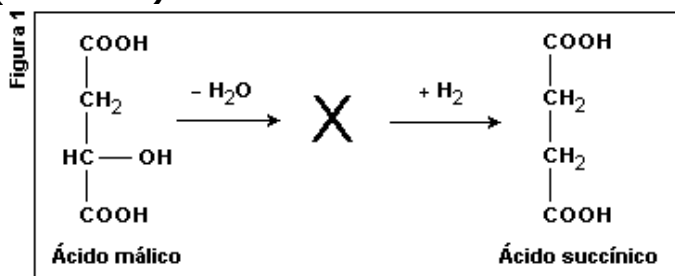
**32 (FUVEST-SP)** Existem soluções aquosas de sais e glicose, vendidas em farmácias, destinadas ao tratamento da desidratação que ocorre em pessoas que perderam muito líquido. Uma dessas soluções tem a composição apresentada na tabela.

<b>Substância</b>	<b>Concentração mol/500mL de solução</b>
<i>Cloreto de sódio</i>	$1,8 \times 10^{-2}$
<i>Citrato de potássio monoidratado</i>	$3,3 \times 10^{-3}$
<i>Citrato de sódio diidratado</i>	$1,7 \times 10^{-3}$
<i>Glicose</i>	$6,3 \times 10^{-2}$



- a) Calcule a concentração, em  $\text{mol L}^{-1}$ , dos íons sódio e dos íons citrato, nessa solução.
- b) Tal solução aquosa apresenta atividade óptica. Qual das espécies químicas presentes é responsável por essa propriedade? Justifique.

## 33 (UFMG-MG)

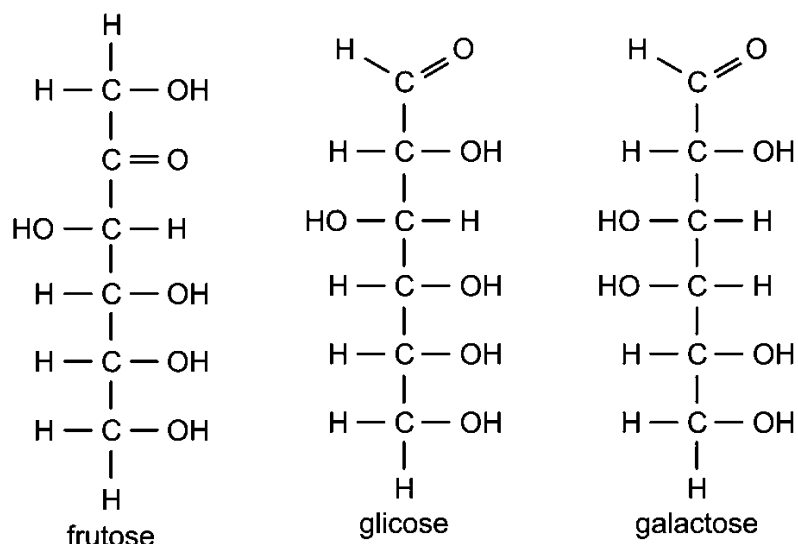


- a) O ácido málico pode ser convertido em ácido succínico por meio de duas reações consecutivas - uma de eliminação de água e outra de hidrogenação -, como representado no esquema da Figura 1. O composto X, obtido após a reação de desidratação do ácido málico, apresenta dois estereoisômeros. REPRESENTA a fórmula estrutural de cada um desses dois estereoisômeros. (Deixe bem explícitas as diferenças entre eles.)

- b) Por sua vez, o ácido succínico pode ser convertido em anidrido succínico, por meio de uma reação de desidratação, catalisada por ácido sulfúrico, como mostrado no esquema da Figura 2. Uma reação análoga pode ser realizada com apenas um dos estereoisômeros do composto X, representados no item a desta questão. O outro estereoisômero desse composto não reage nas mesmas condições. Considerando as estruturas propostas no item a desta questão, **INDIQUE** qual dos dois estereoisômeros do composto X - I ou II - pode produzir um anidrido em reação análoga à descrita para o ácido succínico. **JUSTIFIQUE** sua resposta.



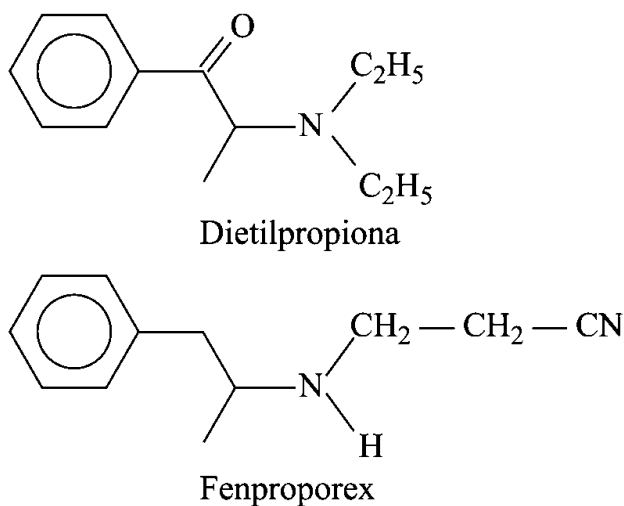
**34 (VUNESP-SP)** A sacarose e a lactose são dois dissacarídeos encontrados na cana-de-açúcar e no leite humano, respectivamente. As estruturas simplificadas, na forma linear, dos monossacarídeos que os formam, são fornecidas a seguir.



Os tipos de isomerias encontrados entre a molécula de glicose e as dos monossacarídeos frutose e galactose são, quando representadas na forma linear, respectivamente,

- de posição e de função.
- ótica e de função.
- de função e de função.
- ótica e de posição.
- de função e ótica.

**35 (UNIFESP-SP)** Não é somente a ingestão de bebidas alcoólicas que está associada aos acidentes nas estradas, mas também a ingestão de drogas psicoestimulantes por alguns motoristas que têm longas jornadas de trabalho. Estudos indicam que o Brasil é o maior importador de dietilpropiona e fenproporex, estruturas químicas representadas na figura.



Para as drogas psicoestimulantes, uma das funções orgânicas apresentadas na estrutura da dietilpropiona e o número de carbonos assimétricos na molécula da fenproporex são, respectivamente,

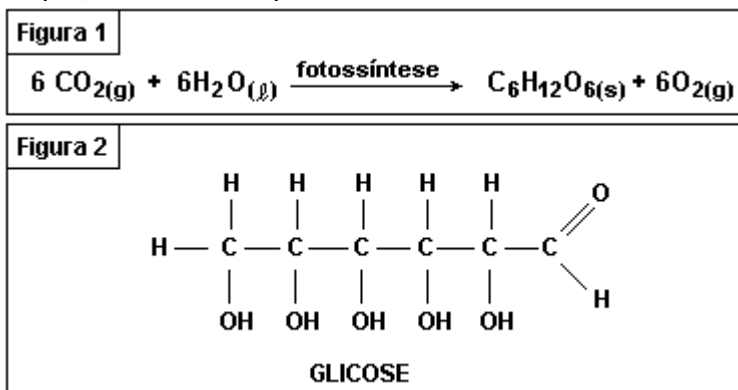
- amida e 1.
- amina e 2.
- amina e 3.
- cetona e 1.
- cetona e 2.

**36 (UFSC-SC)** "Vinha depois a aluvião moderna das zonas formadas, o solo fecundo, lavradio. E o mestre passava a descrever a vida na umidade, na semente, a evolução da floresta, o gozo universal da clorofila na luz." (POMPÉIA, Raul. "O Ateneu". São Paulo: Ática, 2006. p. 144.)

Sabe-se que a vida em nosso planeta é possível através de processos de transformação de energia. Nos vegetais com clorofila são produzidos os hidratos de carbono, considerados uma das fontes de energia para os organismos.

A equação química, conforme figura 1, representa a obtenção de moléculas de glicose por meio do processo de fotossíntese.

As moléculas de glicose obtidas são combinadas, formando dois polímeros de condensação: a celulose e o amido, ambos de fórmula empírica  $(C_6H_{10}O_5)_n$ . O amido é um polissacarídeo que se encontra armazenado em diferentes órgãos vegetais. A celulose, por sua vez, também é um polissacarídeo que existe praticamente em todos os vegetais. O algodão, por exemplo, é constituído por cerca de 95 % de celulose.



De acordo com as informações acima, assinale a(s) alternativa(s) CORRETA(S).

- (01) A molécula de glicose apresenta quatro átomos de carbono quirais diferentes.
- (02) Celulose e amido são polímeros naturais.
- (04) A reação de polimerização da glicose implica eliminação de moléculas de água.
- (08) Na reação de fotossíntese o  $\text{CO}_2$  atua como um redutor.
- (16) A molécula de glicose não possui átomos de carbono com hibridização  $\text{sp}^2$ .
- (32) A molécula de glicose apresenta isômeros geométricos.
- (64) No processo de fotossíntese a clorofila captura a luz solar, convertendo-a em energia química.

Soma ( )

### 37 (PUC-SP)

#### ATEROSCLEROSE

Leonardo da Vinci foi um grande estudioso de anatomia. Passava horas ao lado de cadáveres, desenhando em detalhes a estrutura de órgãos internos. Em alguns casos, conseguiu deduzir acertadamente a causa da morte de uma pessoa. Um exemplo impressionante é o caso de um velho senhor internado no hospital Santa Maria Nuova, em Florença, falecido por volta de 1506. Ao executar a autópsia do corpo, da Vinci notou que as paredes internas de alguns vasos sanguíneos encontravam-se espessadas e tortuosas, e que este tipo de alteração não era verificado em corpos de pessoas mais jovens que ele havia dissecado.

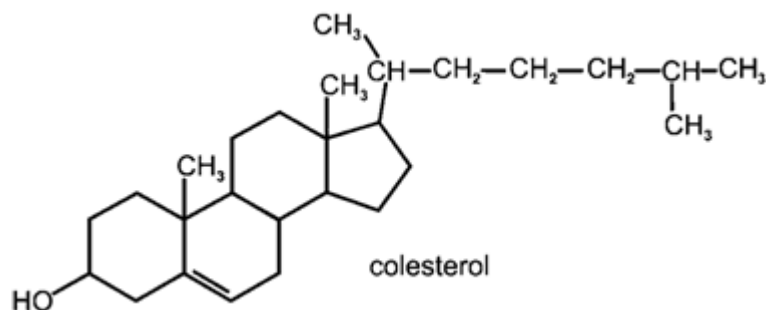
Ele fez as seguintes anotações a respeito:

"A morte do velho senhor... foi causada pelo fato de que a cobertura interna dos vasos que vão do baço ao fígado se tornou tão espessa que eles se tornaram ocluídos (bloqueados) e não permitiram a passagem do sangue... As cavidades (lumens) dos vasos dos animais, após muito tempo de exposição aos humores nutrientes (transportados pelos vasos), se tornam, finalmente, contraídas e rígidas." (Extraído de Keele, K.D., "Medical History", Vol. 17, p. 304-308, 1973)

Leonardo acreditava que o bloqueio vascular impedia o movimento do sangue, impossibilitando a renovação de seus nutrientes. Ele registrou que os espessamentos vasculares também ocorriam em artérias que nutriam o coração e membros inferiores, provocados por uma nutrição "não natural" das paredes arteriais. Desse modo, da Vinci pode ter realizado o primeiro diagnóstico de aterosclerose da história.

Nos dias de hoje, o número de mortes causadas por aterosclerose é elevado. Muitos detalhes desta patologia já foram elucidados e, em certa medida, Leonardo da Vinci estava certo ao afirmar que os espessamentos vasculares decorriam de uma nutrição "não natural" das paredes arteriais: a aterosclerose é consequência de um processo inflamatório das paredes dos vasos, disparado por diversos fatores, dentre os quais a presença excessiva de algumas espécies químicas como colesterol, ésteres de colesterol, triglicerídeos e radicais livres na circulação sanguínea.

O colesterol, especificamente, tem um papel central no processo aterosclerótico. Pelo fato de não ser muito solúvel em soluções aquosas como o plasma, o colesterol da dieta, após absorção pelo trato digestório, necessita se combinar com proteínas plasmáticas especiais para ser transportado, dentre as quais se destacam as lipoproteínas de alta densidade (HDL) e de baixa densidade (LDL).



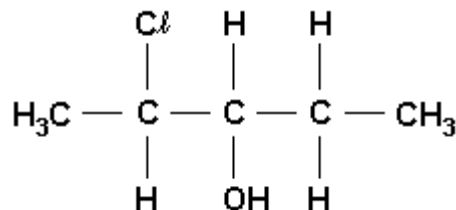
O LDL colesterol é algumas vezes denominado "mau colesterol" porque está associado à formação de placas gordurosas nas paredes arteriais, que posteriormente se calcificam formando as placas ateroscleróticas. Sobre tais placas formam-se coágulos sanguíneos que provocam o bloqueio do vaso, impedindo o fluxo sanguíneo normal, como havia sido descrito pelo visionário Leonardo da Vinci já no século XVI. Alguns alimentos contribuem para o aumento da taxa de LDL no sangue, especialmente aqueles ricos em gorduras "trans" e saturadas. O controle do nível de colesterol sanguíneo é uma preocupação crescente que tem demandado atenção por parte de instituições atuantes na área da saúde.

Com base no texto e nos seus conhecimentos de Química responda:

a) Analise a estrutura do colesterol. A qual função química ele pertence? Explique por que o colesterol é praticamente insolúvel em água.

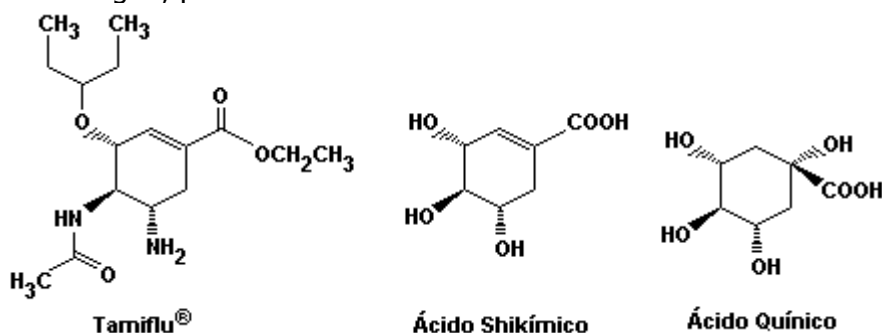
b) O ácido oléico é o principal componente do óleo de milho e do azeite de oliva. Este ácido graxo insaturado é encontrado nos óleos vegetais naturais sempre na forma "cis". Entretanto, pode ser encontrado na forma "trans" na gordura hidrogenada industrialmente. Represente a fórmula estrutural do cis-ácido e do trans-ácido oléico. Dado: o ácido oléico é um ácido carboxílico de cadeia não ramificada com 18 átomos de C e uma insaturação na posição 9 da cadeia.

**38 (PUC-RJ)** Os isômeros ópticos são compostos que possuem imagens especulares que não se sobrepõem e são capazes de desviar a luz polarizada. Essa atividade óptica só é possível em moléculas que possuem, pelo menos, um carbono quiral (moléculas assimétricas). Considere a substância orgânica a seguir e faça o que se pede a seguir.



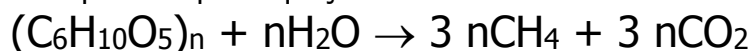
- Indique quantos carbonos quirais podem ser identificados na molécula.
- Indique quantos isômeros ópticos ativos essa substância possui.
- Substituindo na fórmula acima o cloro pelo hidrogênio, escreva as fórmulas dos produtos da combustão completa do novo composto.

**39 (UFJF-MG)** O Tamiflu é uma droga potente contra o vírus influenza e tem sido usado no combate ao vírus H5N1, responsável pela gripe aviária. A síntese do Tamiflu utiliza, como materiais de partida, o ácido quínico ou o ácido shikímico, os quais podem ser obtidos a partir de certas plantas. Com base nas estruturas desses compostos, representadas a seguir, pede-se:



- Qual a fórmula molecular do ácido quínico e que tipo de reação permitiria a transformação do ácido quínico no ácido shikímico?
- Quantos grupos metila estão presentes no Tamiflu e quais os nomes das duas funções nitrogenadas existentes neste composto?
- Defina o conceito de carbono assimétrico (quiral). Quantos átomos de carbono assimétrico existem na estrutura do ácido shikímico?
- Represente a equação química da hidrólise básica do Tamiflu. Considere apenas a reação no grupo funcional éster desse composto.

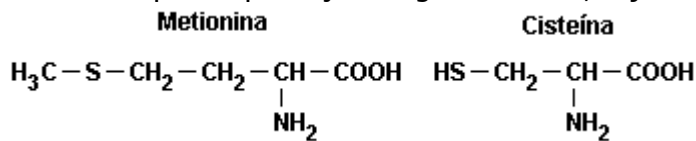
**40 (UFPEL-RS)** Num brejo, quando animais e vegetais morrem, acabam ficando dentro da lama (sem oxigênio) onde passam a sofrer decomposição (apodrecendo), transformação provocada por microorganismos e chamada de decomposição anaeróbica. Ela envolve muitas reações químicas, nas quais se formam, entre outros gases:  $\text{CH}_4$ ,  $\text{H}_2\text{S}$  (cheiro de ovo podre) e  $\text{CO}_2$ ; desses gases apenas o metano e o gás sulfídrico são inflamáveis. Uma dessas reações é a fermentação da celulose, substância presente em grande quantidade nos vegetais e possível de ser representada de forma simplificada pela equação:



Processo semelhante acontece em biodigestores com restos de animais, de vegetais, sobras de comida e, até mesmo, fezes. A mistura gasosa resultante, nesse caso, é chamada de biogás. Algumas fazendas e cidades brasileiras já exploram esse recurso energético, cujo resíduo pode ser usado como adubo (fertilizante)

*TITO & CANTO. "Química na abordagem do cotidiano". v. 4, Química Orgânica, 3 ed. São Paulo: Moderna 2003. [adapt.]*

Como o biogás é proveniente da fermentação de matéria orgânica, pode-se dizer que ele também é proveniente da fermentação anaeróbica de proteínas, que apresentam em suas estruturas aminoácidos, entre os quais, a metionina e a cisteína, fontes de enxofre para a produção do gás sulfídrico, cujas fórmulas são:



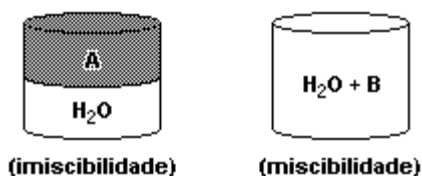
A respeito desses compostos, assinale a afirmativa correta.

- A metionina é o antípoda óptico da cisteína.
- A cisteína é isômero de posição da metionina.
- Ambos possuem carbono assimétrico na estrutura; logo, apresentam atividade óptica.
- A metionina e a cisteína apresentam isomeria cistrans.
- Ambos constituem um par de isômeros entre si cuja isomeria é chamada de tautomeria.

**41 (UFRJ-RJ)** As substâncias puras tetracloreto de carbono, n-octano, n-hexano e isopropanol encontram-se em frascos identificados apenas pelas letras A, B, C e D.

Para descobrir as substâncias contidas nos frascos, foram realizados dois experimentos:

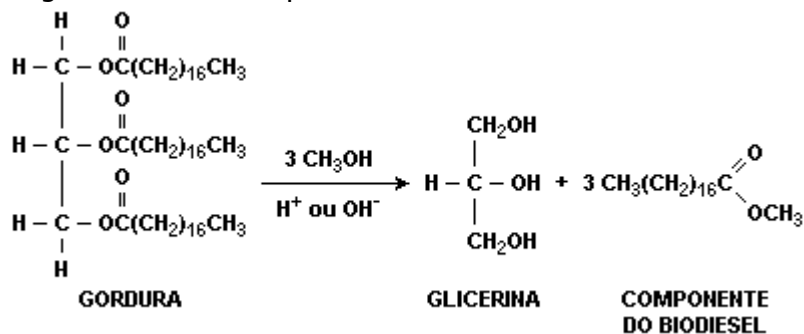
- No primeiro experimento, foi adicionada uma certa quantidade de água nos frascos A e B, observando-se o comportamento a seguir



- No segundo experimento, determinou-se que a substância do frasco C foi aquela que apresentou a menor pressão de vapor à temperatura ambiente (25°C).

Nomeie e represente as estruturas em bastão dos isômeros de posição e de função do isopropanol.

**42 (UFJF-MG)** O biodiesel é produzido a partir de óleos vegetais, novos ou usados, ou de gorduras animais, através do processo de transesterificação (ou alcoólise). A reação a seguir representa a transformação de uma gordura em uma mistura de glicerina e um componente do biodiesel.



- Quantos átomos de carbono com hibridização  $\text{sp}^3$  possui a molécula de glicerina e qual a fórmula molecular do componente do biodiesel representado na figura?
- Qual a função química orgânica presente em ambas as moléculas de gordura e biodiesel? Qual a massa molar do componente do biodiesel representado na figura?
- A hidrólise da molécula do componente do biodiesel apresentado, em presença de NaOH, irá gerar um composto utilizado na limpeza. Qual a fórmula estrutural desta substância?
- Dê a fórmula estrutural de um isômero plano funcional do componente do biodiesel dado na figura.

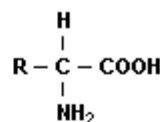
**43 (UFPEL-RS)** A proteína do leite apresenta uma composição variada em aminoácidos essenciais, isto é, aminoácidos que o organismo necessita na sua dieta, por não ter capacidade de sintetizar a partir de outras estruturas orgânicas. A tabela a seguir apresenta a composição em aminoácidos essenciais no leite de vaca.

Conteúdo de aminoácidos essenciais no leite da vaca	
Aminoácidos	g/g de proteína
Lisina	8,22
Treonina	3,97
Valina	5,29
Isoleucina	4,50
Leucina	8,84
Tirosina	4,44
Fenilalanina	4,25

\* Quantidades menores dos aminoácidos triptofano, cistina e metionina foram detectadas no leite.

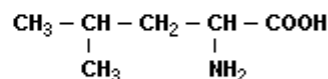
Os aminoácidos constituintes das proteínas apresentam características estruturais semelhantes, diferindo quanto a estrutura do substituinte (R), conforme exemplificado a seguir:

Estrutura geral de um aminoácido:

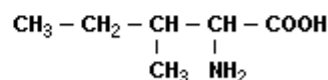


Dos aminoácidos essenciais, presentes na proteína do leite, podemos citar as seguintes estruturas:

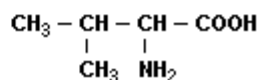
Leucina:



Isoleucina:



Valina:



Dos aminoácidos relacionados, podemos afirmar que

- isoleucina e valina são isômeros de cadeia e, por apresentarem carbono assimétrico, ambos são opticamente ativos.
- leucina e isoleucina são isômeros de posição e, por terem carbono assimétrico, apresentam isomeria óptica.
- leucina e valina são isômeros de função e, por apresentarem carbono assimétrico, ambos têm um par de enantiômeros.
- leucina e isoleucina são isômeros de função e não são opticamente ativos.
- valina e isoleucina são isômeros de cadeia, porém somente a valina é opticamente ativa.

**44 (UFSM-RS)** A história da maioria dos municípios gaúchos coincide com a chegada dos primeiros portugueses, alemães, italianos e de outros povos. No entanto, através dos vestígios materiais encontrados nas pesquisas arqueológicas, sabemos que outros povos, anteriores aos citados, protagonizaram a nossa história.

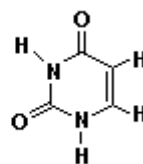
Diante da relevância do contexto e da vontade de valorizar o nosso povo nativo, "o índio", foi selecionada a área temática CULTURA e as questões foram construídas com base na obra "Os Primeiros Habitantes do Rio Grande do Sul" (Custódio, L. A. B., organizador. Santa Cruz do Sul: EDUNISC; IPHAN, 2004).

"Nossos ancestrais, uma mistura de índios, brancos e negros, deixaram-nos um legado que, muitas vezes, diferencia-nos. Nosso chimarrão nos identifica em qualquer parte do mundo. Ainda hoje, convivemos com grupos indígenas, como os Kaingang; ainda hoje, as três raças se mesclam em nossos descendentes."

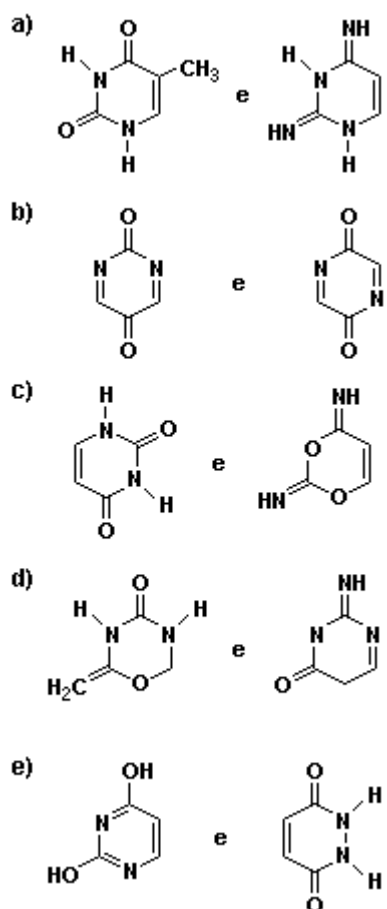
A grande miscigenação ocorrida entre os índios, brancos e negros no Rio Grande do Sul e no Brasil é um campo amplo e aberto para uma recente ciência, a chamada arqueologia genética. Ela abrange o estudo do material genético de indivíduos para determinar suas origens.

A uracila é uma base constituinte do DNA (observe a figura 1).

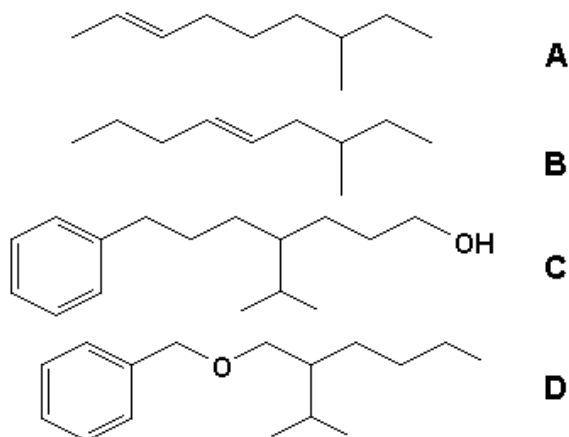
Figura 1



Qual das alternativas a seguir apresenta somente isômeros da uracila?



45 (UFPR-PR) Considere as estruturas a seguir:



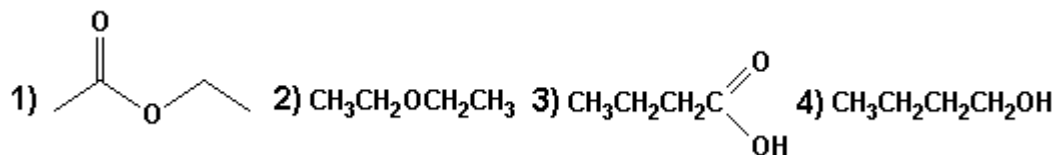
- I. Os compostos A e B são isômeros de posição e os compostos C e D são isômeros de função.
- II. Os compostos A, B, C e D possuem carbono terciário.
- III. Apenas os compostos A e B são aromáticos.
- IV. Nenhum dos compostos possui cadeia ramificada.
- V. Os compostos A e B são hidrocarbonetos, o composto C é um fenol e o composto D é um éter.

Assinale a alternativa correta.

- a) Somente as afirmativas II e IV são verdadeiras.
- b) Somente as afirmativas I e IV são verdadeiras.
- c) Somente as afirmativas I e II são verdadeiras.
- d) Somente as afirmativas II e V são verdadeiras.
- e) Somente as afirmativas III e V são verdadeiras.



**46 (UEG-GO)** A seguir, são apresentados diversos compostos. Analise-os e julgue as afirmações apresentadas a seguir.



- I. O composto 1 apresenta isomeria cis-trans.  
 II. O composto 2 conhecido como éter dietílico é isômero de função do composto 4.  
 III. O composto 4 apresenta maior ponto de ebulição que o composto 2.  
 IV. Nos compostos 1, 2, 3 e 4 há presença de heteroátomo.

Marque a alternativa CORRETA:

- a) Apenas as afirmações I, II e III são verdadeiras.  
 b) Apenas as afirmações II, III e IV são verdadeiras.  
 c) Apenas as afirmações III e IV são verdadeiras.  
 d) Apenas as afirmações II e III são verdadeiras.  
 e) Apenas a afirmação II é verdadeira.

**47 (UNIFESP-SP)** Substituindo-se dois átomos de H da molécula de benzeno, um deles por grupo - OH, e o outro por grupo -  $\text{NO}_2$ , podem ser obtidos três isômeros de posição.

- a) Escreva as fórmulas estruturais e os respectivos nomes oficiais desses isômeros de posição.  
 b) Identifique o isômero que apresenta o menor ponto de fusão. Utilizando fórmulas estruturais, esquematize e classifique a interação molecular existente nesse isômero, que justifica seu menor ponto de fusão em relação aos dos outros dois isômeros.

**48 (UFSC-SC)** Na tabela a seguir encontram-se informações a respeito de três substâncias, que possuem a fórmula molecular  $\text{C}_3\text{H}_8\text{O}$ .

SUBSTÂNCIA	A	B	C
Característica	Apresenta o menor ponto de ebulição	Por oxidação total produz ácido propanóico	Após oxidação produz propanona

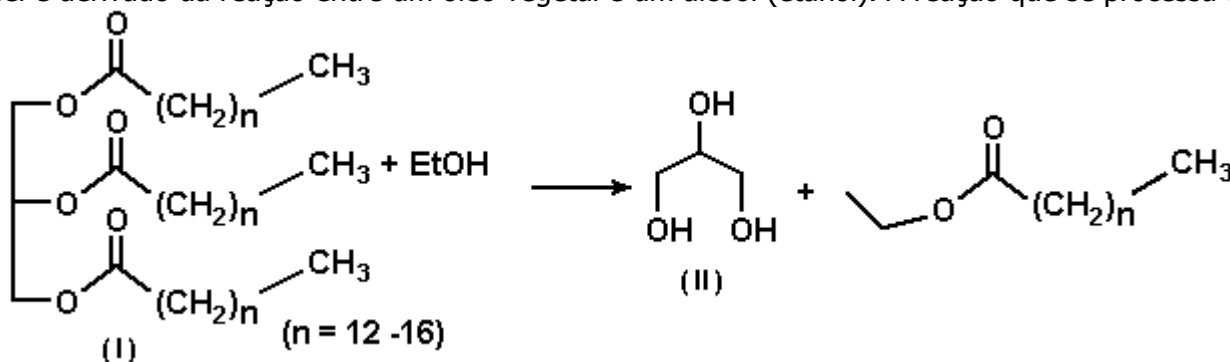
Assinale a(s) proposição(ões) CORRETA(S).

- (01) A é isômero funcional de B.  
 (02) Os compostos B e C apresentam carbono assimétrico.  
 (04) A substância A denomina-se etoxietano.  
 (08) As substâncias A, B e C possuem pelo menos um átomo de carbono com hibridização  $\text{sp}^2$ .  
 (16) B e C são isômeros de posição.  
 (32) O nome IUPAC da substância B é propan-1-ol.

Soma ( )

"O biodiesel é um combustível de queima limpa, derivado de fontes naturais e renováveis, como os vegetais. Entre os óleos usados para a obtenção do combustível estão os de dendê, soja, palma, babaçu, mamona, girassol, amendoim e sementes de algodão e de colza. Até o pequi - fruta nascida no cerrado - está sendo testado. No Brasil, até óleos de fritura e lixo já viraram biodiesel. Mas, boa parte deve vir mesmo da soja. Um dos pontos positivos do uso do biodiesel é que, além de ser renovável, seus resíduos podem ser aproveitados como adubo orgânico e ração animal. Comparando com o óleo diesel, o biodiesel puro reduz em até 78 % as emissões de gás carbônico e diminui em 90 % as emissões de fumaça".

O biodiesel é derivado da reação entre um óleo vegetal e um álcool (etanol). A reação que se processa é:



- Classifique as funções orgânicas assinaladas por (I) e (II);
- Informe os índices que equilibram a reação;
- Dê o nomenclatura oficial (IUPAC) do produto II;
- Escreva as estruturas dos possíveis isômeros derivados do glicerol.

50 (FUVEST-SP) "Palíndromo - Diz-se da frase ou palavra que, ou se leia da esquerda para a direita, ou da direita para a esquerda, tem o mesmo sentido."

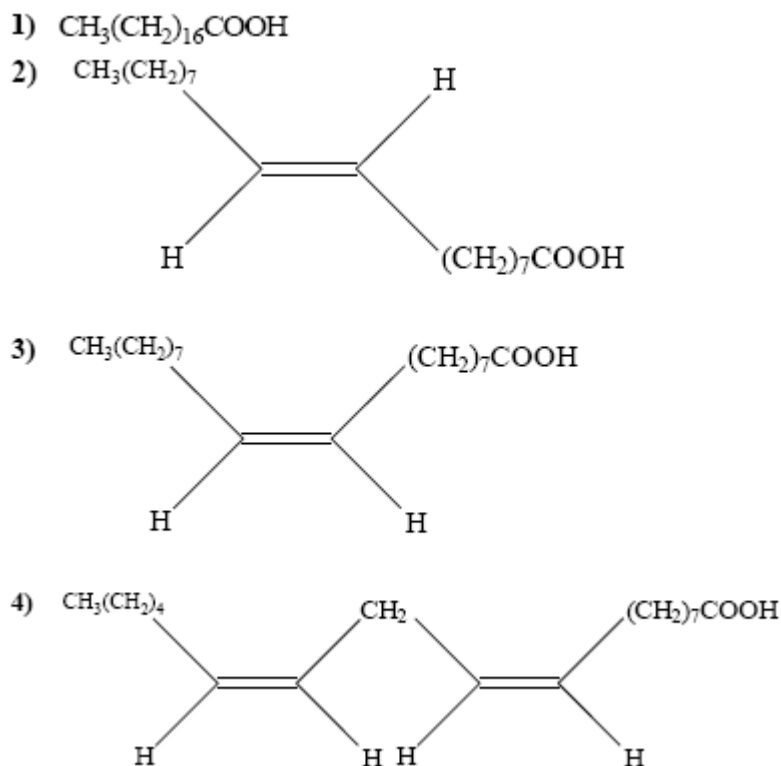
Aurélio. Novo Dicionário da Língua Portuguesa, 2ª ed., 40ª imp., Rio de Janeiro, Ed. Nova Fronteira, 1986, p.1251.

"Roma me tem amor" e "a nonanona" são exemplos de palíndromo.

A nonanona é um composto de cadeia linear. Existem quatro nonanonas isômeras.

- Escreva a fórmula estrutural de cada uma dessas nonanonas.
- Dentre as fórmulas do item a, assinale aquela que poderia ser considerada um palíndromo.
- De acordo com a nomenclatura química, podem-se dar dois nomes para o isômero do item b. Quais são esses nomes?

**51 (UFPE-PE)** O óleo de soja, comumente utilizado na cozinha, contém diversos triglicerídeos (gorduras), provenientes de diversos ácidos graxos, dentre os quais temos os mostrados abaixo. Sobre esses compostos, podemos afirmar que:

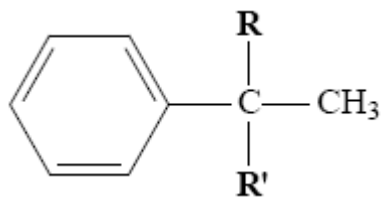


- o composto 1 é um ácido carboxílico de cadeia insaturada.
- os compostos 2 e 3 são isômeros cis-trans.
- o composto 2 é um ácido graxo de cadeia aberta contendo uma dupla ligação (cis).
- o composto 3 é um ácido graxo de cadeia fechada contendo uma insaturação (cis).
- o composto 4 é um ácido carboxílico de cadeia aberta contendo duas duplas ligações conjugadas entre si.

**52 (UFPE-PE)** Um determinado jornal noticiou que "... a explosão foi causada pela substituição acidental do solvente *trans*-1,2-dicloroeteno pelo *cis*-1,2-dicloroeteno, que possui ponto de ebulição menor ...". Sobre esta notícia podemos afirmar que:

- é incorreta, pois estes dois compostos são isômeros, portanto possuem as mesmas propriedades físicas.
- é correta, pois o *trans*-1,2-dicloroeteno é polar, portanto deve ter ponto de ebulição maior que o do *cis*-1,2-dicloroeteno, que é apolar.
- é incorreta, pois o *trans*-1,2-dicloroeteno é apolar, portanto deve ter ponto de ebulição menor que o do *cis*-1,2-dicloroeteno, que é polar.
- é correta, pois o *trans*-1,2-dicloroeteno é apolar, portanto deve ter ponto de ebulição maior que o do *cis*-1,2-dicloroeteno, que é polar.
- é incorreta, pois estes dois compostos são tautômeros e possuem o mesmo momento dipolar, portanto possuem o mesmo ponto de ebulição.

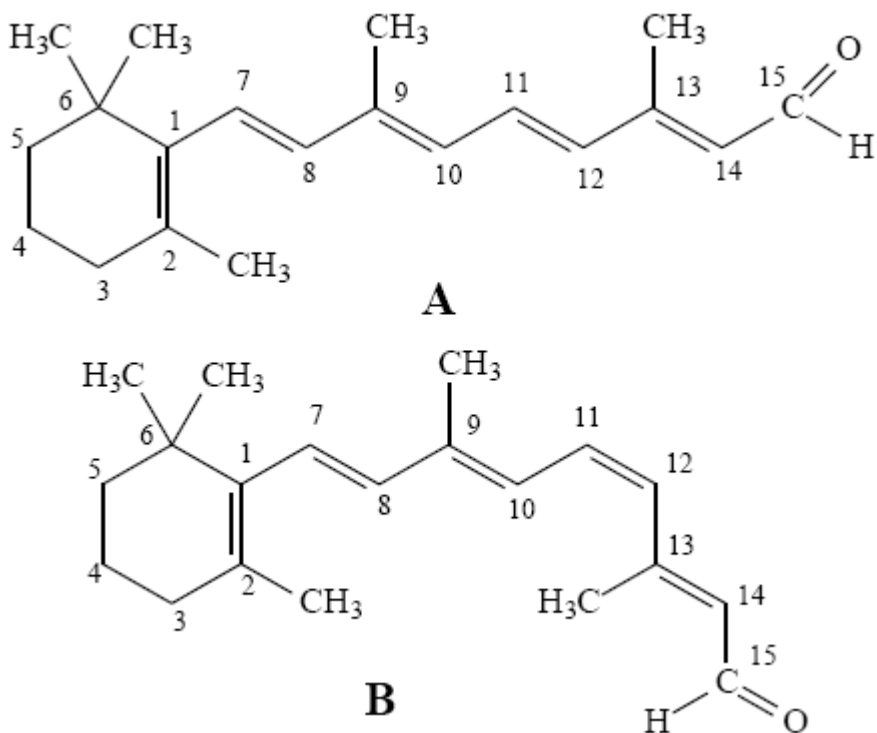
53 (UFPE-PE) Considere a seguinte fórmula estrutural plana:



Esta molécula seria quiral se R e R' fossem substituídos pelos grupos:

- 00. Metila e hidrogênio
- 01. Metila e benzila
- 02. Hidrogênio e fenila
- 03. Hidrogênio e benzila
- 04. *o*-Toluila e benzila

54 (UFPE-PE) Uma das reações químicas responsáveis pela visão humana envolve os dois isômeros da molécula do retinal:



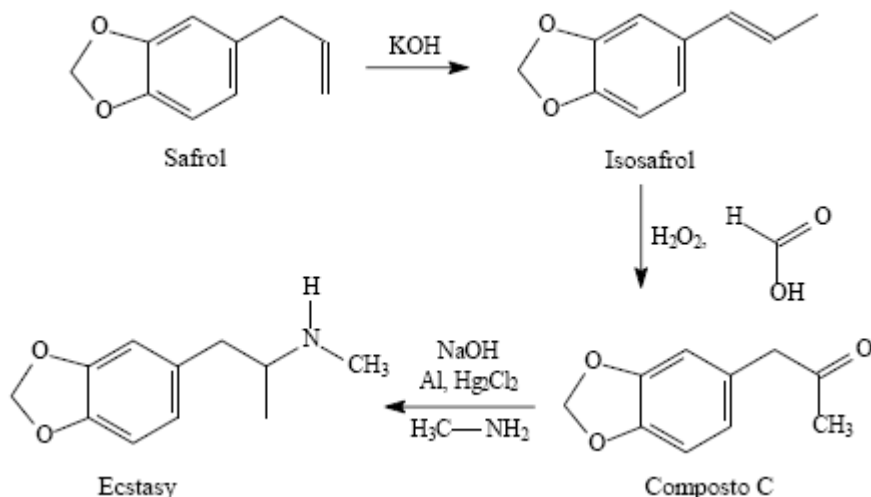
Logo, podemos concluir que:

- 1. o retinal é um ácido carboxílico que contém seis duplas ligações conjugadas.
- 2. com relação aos carbonos 11 e 12, o composto A é identificado como isômero trans, e o composto B, como isômero cis.
- 3. os compostos A e B também são isômeros óticos devido ao carbono assimétrico (quiral) presente na posição 6.

Está(ão) correta(s):

- a) 1 apenas
- b) 2 apenas
- c) 3 apenas
- d) 2 e 3 apenas
- e) 1, 2 e 3

**55 (UFPE-PE)** O Ecstasy é uma droga sintética fabricada em laboratórios clandestinos a partir do safrol, conforme descrito abaixo:



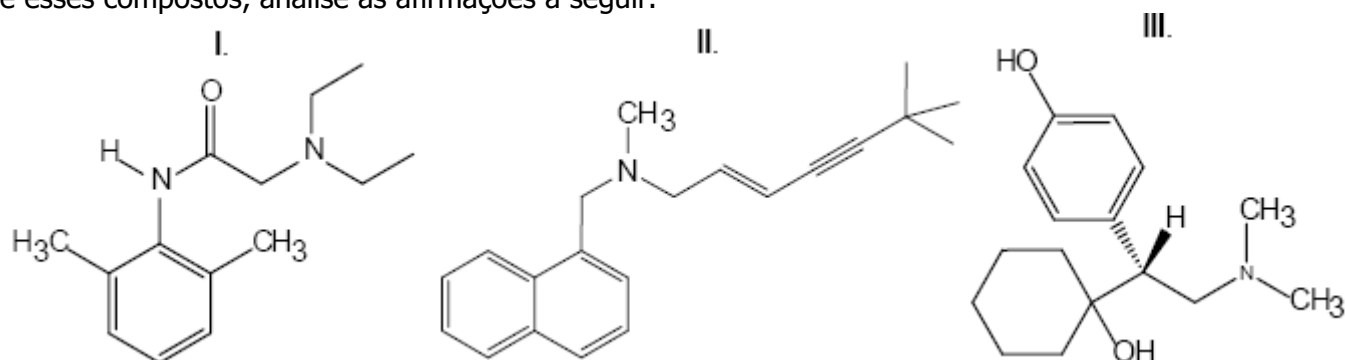
Com relação à síntese e aos compostos descritos acima, podemos afirmar que:

1. o safrol e o isosafrol são isômeros de posição; portanto, podemos dizer que a reação na presença de KOH é uma reação de isomerização.
2. o composto intermediário C apresenta um anel aromático, uma função cetona e um centro assimétrico (carbono quiral).
3. o Ecstasy obtido a partir deste procedimento deve ser uma mistura de isômeros óticos, devido à presença de um centro assimétrico (carbono quiral) nesta molécula.

Está(ão) correta(s):

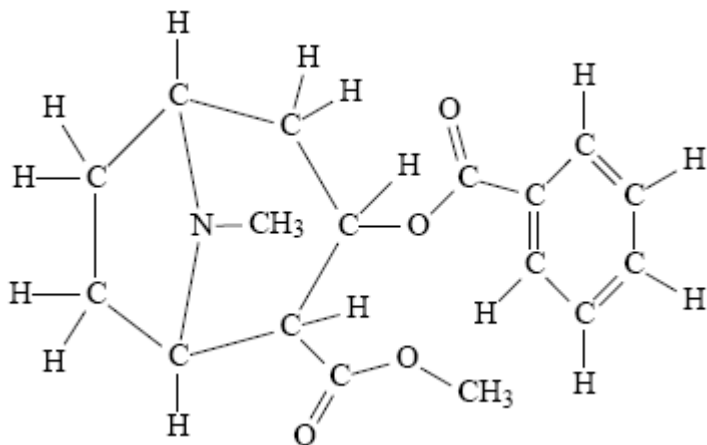
- a) 1 apenas
- b) 2 apenas
- c) 3 apenas
- d) 1 e 3 apenas
- e) 1, 2 e 3

**56 (UFPE-PE)** Os compostos orgânicos ilustrados abaixo apresentam diversas atividades biológicas relevantes. Sobre esses compostos, analise as afirmações a seguir.



00. Os compostos (I) e (III) apresentam a função amina.
01. Os três compostos apresentam carbonos com hibridização  $sp^2$  e  $sp$ .
02. Os três compostos apresentam isomeria óptica.
03. O composto (II) apresenta isomeria *cis-trans*, e o isômero ilustrado acima é o *trans*.
04. O composto (III) apresenta dois carbonos assimétricos (quirais).

**57 (UFPE-PE)** A partir da estrutura molecular da cocaína (representada abaixo), podemos afirmar que esta droga apresenta:



1) um anel aromático.

2) vários carbonos quirais (ou carbonos assimétricos).

3) uma função amida.

4) duas funções éster.

Estão corretas:

a) 1 e 2 apenas

b) 2 e 3 apenas

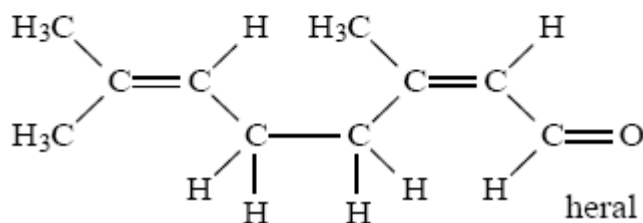
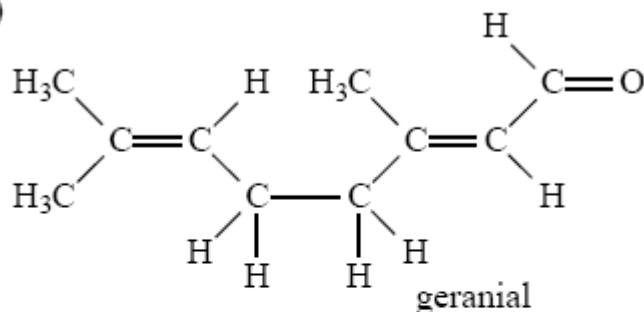
c) 1, 2 e 4 apenas

d) 1, 3 e 4 apenas

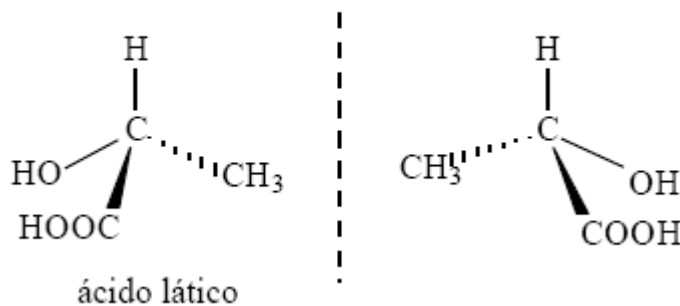
e) 1, 2, 3 e 4

**58 (UFPE-PE)** A partir das estruturas moleculares abaixo podemos afirmar que:

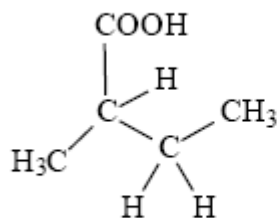
(I)



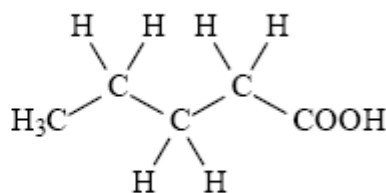
(II)



(III)



ácido 2-metilbutanóico



ácido pentanóico

1. Os compostos representados em (I), geranial e heral, apresentam isomeria cis/trans.
2. Os compostos representados em (II) são exatamente iguais; portanto não apresentam nenhum tipo de isomeria.
3. Os ácidos representados em (III) são diferentes; portanto, não apresentam nenhum tipo de isomeria.

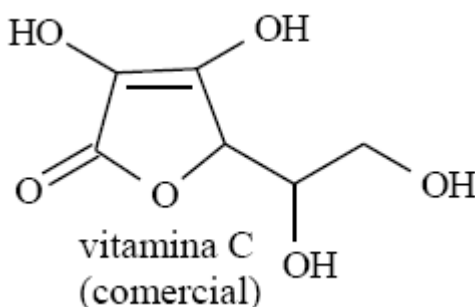
Está(ão) correta(s):

- a) 1 apenas      b) 2 e 3 apenas      c) 1 e 3 apenas      d) 1, 2 e 3      e) 3 apenas

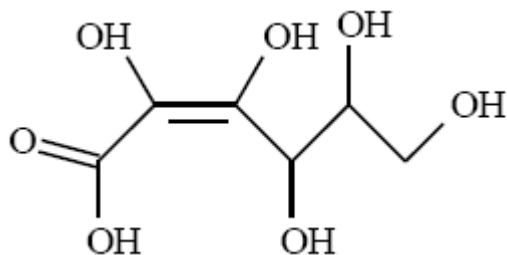
**59 (UFPE-PE)** Quando dois compostos químicos tiverem uma mesma fórmula química, mas possuírem estruturas diferentes, esses serão chamados de isômeros. Um tipo de isomeria muito importante é a chamada isomeria ótica, ou estereoisomeria, que acontece quando a estrutura molecular do composto é assimétrica. Dentre os compostos a seguir, qual apresenta isômeros óticos?

- a) metanol      d) 2-metil-butan-2-ol  
b) etanol      e) 3-metil-butan-2-ol  
c) metil-propan-2-ol

**60 (UFPE/2006)** A Vitamina C, também conhecida como ácido L-ascórbico, é comercializada a partir do composto mostrado abaixo. Sobre a vitamina C comercial, é **incorreto** afirmar o que segue.



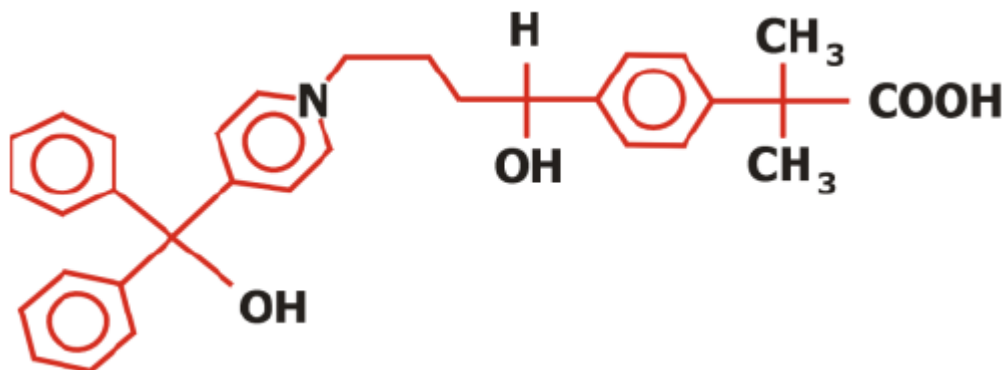
- a) Não é um ácido, mas sim um composto cíclico insaturado com anel de cinco membros.  
b) No pH do estômago, ocorre a abertura do anel de cinco membros e a formação do ácido ascórbico, descrito abaixo:



- c) Apresenta quatro hidroxilas.  
d) Apresenta carbonos  $sp$ ,  $sp^2$  e  $sp^3$ .  
e) Apresenta dois carbonos assimétricos.



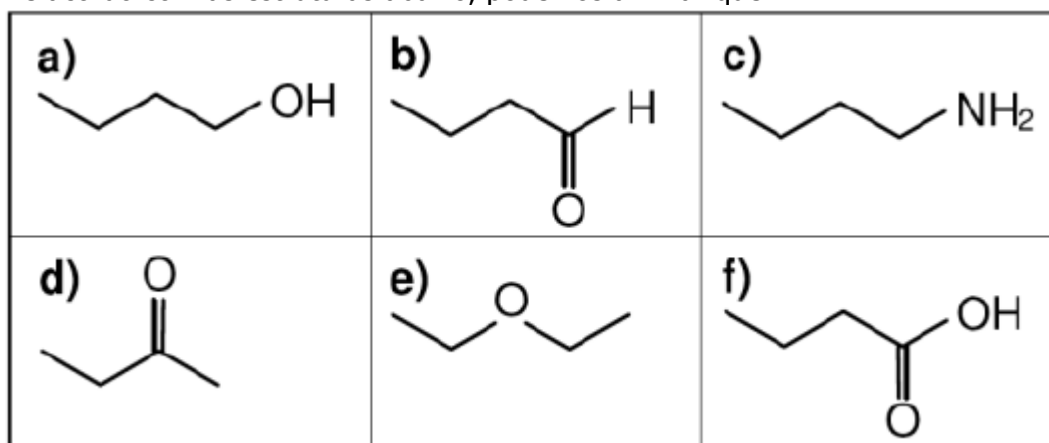
**61 (UFPE-PE)** A fexofenadina é um anti-histamínico não sedativo que surgiu como um substituto para um outro medicamento que causava fortes efeitos colaterais. Este composto apresenta a seguinte estrutura molecular:



Pode-se afirmar que este composto possui:

- a) dois carbonos quirais (assimétricos) e um grupo funcional ácido carboxílico.
- b) um carbono quiral (assimétrico) e um grupo funcional fenol.
- c) dois carbonos quirais (assimétricos) e dois grupos funcionais álcoois.
- d) um carbono quiral (assimétrico) e um grupo funcional amina.
- e) três carbonos quirais (assimétricos) e três grupos funcionais aromáticos.

**62 (UFPE-PE)** De acordo com as estruturas abaixo, podemos afirmar que:



00. o n-butanol (a) tem ponto de ebulição maior que o seu respectivo isômero de função, o éter dietílico (e), devido às ligações de hidrogênio formadas entre as moléculas dos álcoois.

01. o butiraldeído (b) é o isômero de função da butanona (d). Ambos apresentam a hidroxila como grupo funcional.

02. o composto (c) é uma amina. As aminas têm como uma de suas principais características, o caráter básico proporcionado pelo par de elétrons livre do átomo de nitrogênio.

03. o ácido n-butanoico (f) apresenta uma carboxila como grupo funcional. Os ácidos carboxílicos, assim como as cetonas e os aldeídos, apresentam uma carbonila na sua estrutura; no entanto suas propriedades são diferentes (acidez e ponto de fusão mais elevado) devido à presença da hidroxila ligada à carbonila.

04. a reação entre o ácido n-butanoico e o n-butanol deve gerar um éster, o n-butanoato de n-butila.

**63 (UEM-PR)** Escreva apenas uma das possíveis estruturas para cada fórmula molecular abaixo e atribua o nome (usual ou IUPAC) ao composto. Indique todos os átomos envolvidos e os tipos de ligações entre os átomos (ligações simples, ligações duplas ou ligações triplas).

- a)  $C_7H_6O_2$   
b)  $C_3H_5ON$

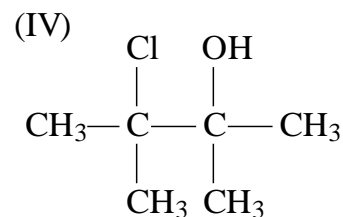
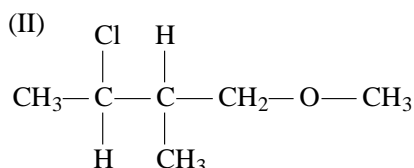
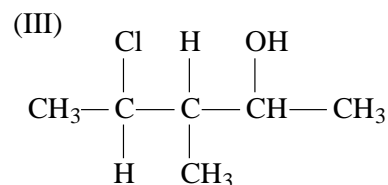
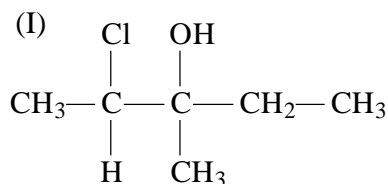
**64 (UEM-PR)** Dados os compostos abaixo, responda as alternativas, indicando todos os átomos envolvidos e os tipos de ligações entre os átomos (simples, duplas ou triplas ligações).

- I) Propanoato de metila  
II) Butano  
III) Etanoato de etila  
IV) Butanal

a) Forme um par de compostos que apresente algum tipo de isomeria – de cadeia, de posição, tautomeria (ou dinâmica), de compensação (ou metameria) ou de função – e dê o nome desse tipo de isomeria.

b) Escreva a reação de formação do butano a partir da hidrogenação catalítica de um composto de fórmula molecular  $C_4H_8$ .

**65 (UDESC-SC)** Dados os compostos (I, II, III e IV), assinale a alternativa CORRETA, em relação a esses compostos.



- a) II e IV apresentam tautomeria e II e III são isômeros de cadeia.  
b) I e II são isômeros de função e I e IV são isômeros de cadeia.  
c) I e III são isômeros de cadeia e II e IV são isômeros de compensação.  
d) II e III são isômeros de posição e III e IV são isômeros de cadeia.  
e) I e III são enantiômeros e III e IV são isômeros de função.

**66 (UFTM-MG)** O éter etílico, etóxi-etano, é um composto orgânico, empregado na medicina, e que tem efeito anestésico. Os compostos que apresentam com o etóxi-etano isomeria de função e metameria são, respectivamente:

- a) butanol e metóxi-propano.  
b) butanona e butanol.  
c) etanoato de etila e butanal.  
d) butano e butanol.  
e) metóxi-propano e butanal.

67 (IME-RJ) Quantos isômeros existem para o dicloro fenol ?

- a) 3                      b) 4                      c) 5                      d) 6                      e) 7

68 (UFJF-MG) A substância pentan-2-ona possui isômeros de posição, de cadeia e de função. Estes isômeros podem ser, respectivamente:

- a) pentan-3-ona, metil-butanona e pentanal.  
b) pentan-3-ona, metil-butanona e pentan-2-ol.  
c) pentan-3-ona, etil-butanona e pentan-2-ol.  
d) pentan-1-ona, etil-butanona e pentanal.  
e) pentan-1-ona, ciclopentanona e pentan-2-ol.

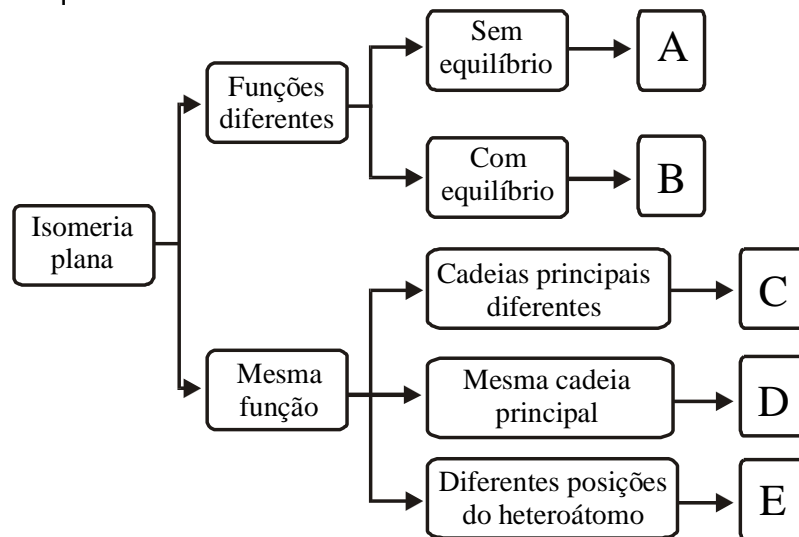
69 (UFSC-SC) Alcinos são Hidrocarbonetos de cadeia acíclica, homogênea e insaturada do tipo etínica. Os alcadienos são também Hidrocarbonetos de cadeia acíclica, homogênea e insaturada do tipo dietênica. Ambos possuem a mesma fórmula geral.

Considerando um alcino e um alcadieno com três átomos de carbono na cadeia, podemos assinalar como CORRETA(S) a(s) proposição(ões):

- (01) Ambos possuem 4 átomos de hidrogênio.  
(02) Ambos são isômeros de função.  
(04) Ambos são isômeros de cadeia.  
(08) O alcino tem mais ligações  $\pi$  que o alcadieno.  
(16) Ambos são isômeros de compensação.  
(32) As fórmulas estruturais são diferentes.

Soma ( )

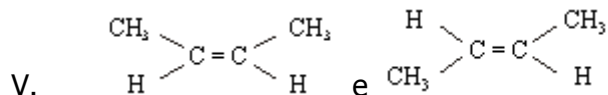
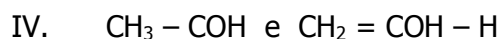
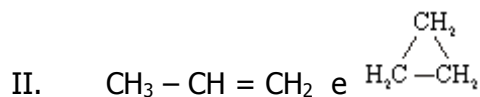
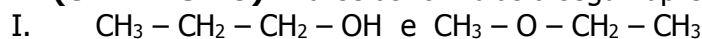
70 (UEPB-PB) Observe o esquema abaixo:



Marque a alternativa na qual as letras A, B, C, D e E, correspondem, respectivamente, à isomeria de:

- a) posição, cadeia, compensação, tautomeria, função.  
b) cadeia, compensação, função, posição, tautomeria.  
c) função, tautomeria, cadeia, posição, compensação.  
d) tautomeria, função, posição, compensação, cadeia.  
e) compensação, tautomeria, função, cadeia, posição.

**71 (UNITINS-TO)** Analise as fórmulas a seguir apresentadas,



Associando-as a seus correspondentes

- ( ) A-Isômeros geométricos
- ( ) B-Função
- ( ) C-Isomeria de compensação
- ( ) D-Tautomeria
- ( ) E-Cadeia

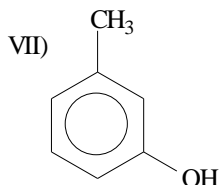
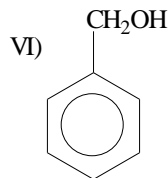
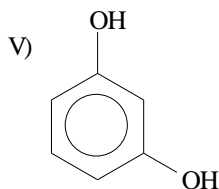
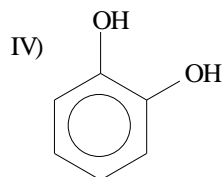
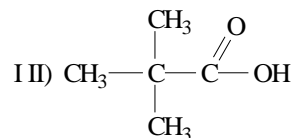
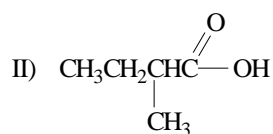
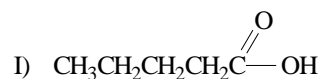
Indique a alternativa correta

- a) IA, IIE, IIIC, IVD, VB
- b) IC, IIB, IIIA, IVD, VA
- c) ID, IIC, IIIA, IVB, VA
- d) IB, IIE, IIIC, IVD, VA
- e) IA, IIB, IIIE, IVC, VD

**72 (UFPEL-RS)** Os lipídios, particularmente óleos e gorduras, ocorrem em quase todos os tipos de alimentos, principalmente na forma de triacilgliceróis. As reações de oxidação de um triacilglicerol são comuns em alimentos, sendo causadas pelo oxigênio, em menor frequência, pelo ozônio, e também por peróxidos, metais e outros agentes oxidantes, que alteram propriedades como sabor, aroma, textura, cor e valor nutricional desses alimentos, sobretudo pela presença dos ácidos graxos, principais produtos da decomposição dos triacilgliceróis. Dentre esses produtos, citam-se o hexanal, o oct-2-enal e o deca-2,4-dienal, oriundos da decomposição do ácido linoléico.

Com base no exposto acima e em seus conhecimentos, dê a fórmula estrutural e a nomenclatura oficial para um isômero de cadeia do hexanal, com quatro (4) carbonos na cadeia principal.

**73 (UEM-PR)** Dados os compostos abaixo, assinale a(s) alternativa(s) correta(s).



- (01) Os compostos I, II e III são isômeros de cadeia.  
 (02) O composto III reage com NaOH, formando um sal e água.  
 (04) Os compostos IV e V são isômeros de posição.  
 (08) A hidroquinona (ou 1,4-dihidroxibenzeno) é isômero do composto IV.  
 (16) Os compostos VI e VII são isômeros de função.  
 (32) O metoxibenzeno não é isômero do composto VI.

Soma ( )

**74 (UFMS-MS)** Na Tabela 1, são apresentados pares de compostos orgânicos e, na Tabela 2, possíveis correlações entre esses pares.

**Tabela 1- Pares de compostos orgânicos**

1) $\text{H}_3\text{C}-\text{CH}_2-\text{OH}$	e	$\text{CH}_3\text{CH}_2\text{OH}$
2)	e	
3) $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{OH}$	e	$\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}_2\text{OH}$
4) $\text{H}_3\text{C}-\text{CH}=\text{CH}_2$	e	
5) $\text{CH}_3\text{COCH}_2\text{CH}_3$	e	$\text{CH}_3\text{CH}_2\text{COCH}_3$
6) $\text{HOOCH}_2\text{CH}_3$	e	$\text{HOCH}_2\text{OCH}_3$

**Tabela 2- Possíveis correlações entre os compostos de cada par**

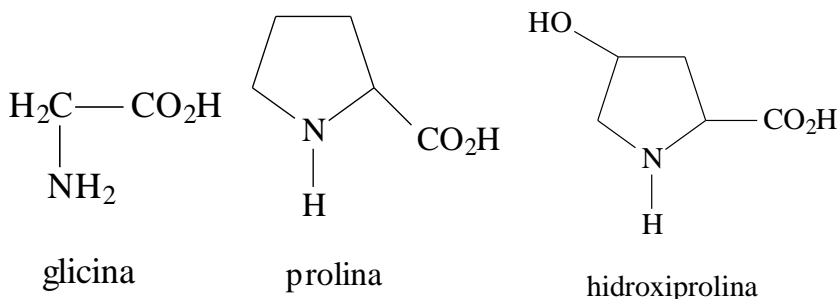
- a. são compostos isômeros.  
 b. trata-se do mesmo composto.  
 c. são compostos diferentes e não-isômeros.

Após correlacionar os dados da Tabela 1 com os da Tabela 2, assinale a opção que apresenta a numeração correta.

- a) 1-b; 2-a; 3-c; 4-a; 5-b; 6-a.  
 b) 1-a; 2-b; 3-c; 4-a; 5-b; 6-c.  
 c) 1-a; 2-a; 3-a; 4-b; 5-b; 6-b.  
 d) 1-b; 2-b; 3-b; 4-c; 5-c; 6-c.  
 e) 1-b; 2-a; 3-c; 4-a; 5-b; 6-b.

**Texto IV**

A gelatina, proteínas coloidal de origem animal, é obtida a partir do colágeno, presente nas fibras brancas dos tecidos conectivos do corpo, particularmente da pele, dos ossos e dos tendões. Entre outros, o colágeno possui em sua estrutura os aminoácidos glicina (25% em massa), prolina e hidroxiprolina (totalizando juntos 25% em massa), cujas estruturas são mostradas abaixo.



O processo de produção da gelatina a partir dos ossos pode ser descrito pelas etapas seguintes.

- I. Os ossos, matéria-prima, devem ser desengordurados, o que pode ser feito pela extração com uma nafta de petróleo de baixo ponto de ebulição.
- II. Em seguida, os ossos são quebrados e tratados com ácido clorídrico a frio, para dissolver o fosfato de cálcio, o carbonato de cálcio e outros minerais. O resíduo é matéria orgânica: colágeno com restos de ossos. Esse material é chamado osseína.
- III. A osseína é tratada com leite de cal (hidróxido de cálcio), com o objetivo de intumescer o material e remover as proteínas solúveis (mucina e albumina). Quando a molhagem com cal está completa, a osseína é lavada com água pura.
- IV. Segue-se uma adição de HCl diluído para ajustar o pH para 3,0, que é o pH ótimo para a hidratação do colágeno. A solução ácida fica em contato com a osseína durante 8h.
- V. Obtém-se uma solução de gelatina de 8% a 10%, que é filtrada a quente. Os licores filtrados são evaporados a vácuo e resfriados.
- VI. A gelatina resfriada, sólida, é cortada em fitas grosseiras e secadas por ar filtrado a 40°C. Na secagem, as fitas retraem-se, formando um "macarrão" fino, que pode ser moído até a forma de pó.

Acerca das informações do texto IV, julgue os itens a seguir.

- (01) Na quebra do colágeno, o número de moléculas de glicina obtido é igual à soma do número de moléculas de prolina e de hidroxiprolina.
- (02) A prolina e a hidroxiprolina são isômeros.
- (03) A prolina possui um anel aromático.
- (04) Não há átomo de carbono terciário na prolina.

**76 (UFMS-MS)** Dado o seguinte conjunto de fórmulas moleculares de compostos orgânicos oxigenados:

I.  $\text{CH}_2\text{O}$

II.  $\text{C}_2\text{H}_6\text{O}$

III.  $\text{C}_2\text{H}_4\text{O}_2$

e considerando o número de ligações normais que os átomos de carbono, hidrogênio e oxigênio podem fazer, é correto afirmar que:

(01) I é um aldeído.

(02) II pode ser apenas um álcool.

(04) II pode ser um ácido carboxílico.

(08) III pode ser apenas um éster.

(16) II e III podem apresentar isomeria de função.

(32) III pode ser um álcool ou um éter.

Soma ( )

**77 (UFMS-MS)** Um certo composto tem fórmula molecular  $\text{C}_2\text{H}_6\text{O}$  e possui dois isômeros. Com base nas suas estruturas, é correto afirmar que os isômeros:

(01) apresentam a mesma massa molecular.

(02) são dois álcoois diferentes.

(04) são um álcool e um éter.

(08) apresentam o mesmo ponto de ebulição.

(16) apresentam as mesmas pressões de vapor (volatilidade).

(32) apresentam a mesma solubilidade em água.

Soma ( )

**78 (UEPB-PB)** Faça a associação letra-número:

(A) Existe somente uma substância de fórmula  $\text{CHCl}_3$ .

(B) O éter metil fenílico e o meta hidroxitolueno, possuem fórmula molecular  $\text{C}_7\text{H}_8\text{O}$ .

(C) O acetileno é um importante hidrocarboneto.

(D) Alcano incolor e inodoro, cuja fórmula molecular é  $\text{CH}_4$ .

(1) Principal constituinte do gás natural e do biogás, também usado em transportes urbanos.

(2) Caracterizam-se pelo isomerismo.

(3) As quatro valências do carbono são equivalentes.

(4) Utiliza-se nos processos de soldagem (em maçaricos), apresentando combustão altamente exotérmica, requerendo portanto, cuidado com a sua manipulação devido à sua instabilidade.

Marque a alternativa que apresenta a associação correta:

a) A1, B2, C3, D4

b) A2, B3, C4, D1

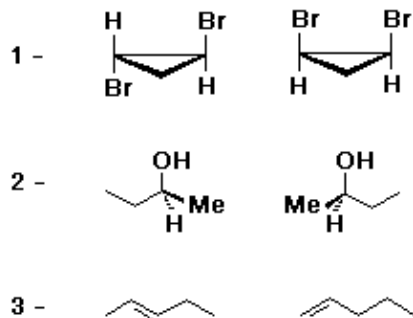
c) A4, B1, C3, D2

d) A3, B2, C4, D1

e) A2, B3, C1, D4



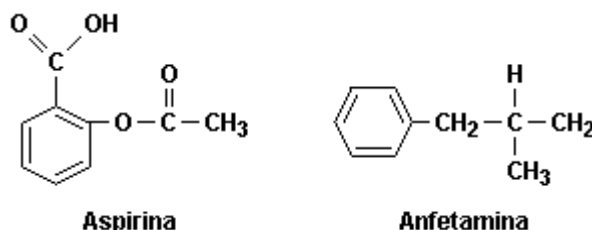
**79 (UFRS-RS)** Considere os seguintes pares de compostos orgânicos.



Os pares 1, 2 e 3 correspondem, respectivamente, a

- a) isômeros ópticos, compostos idênticos e isômeros de função.
- b) isômeros de posição, enantiômeros e isômeros de cadeia.
- c) isômeros de função, diastereoisômeros e isômeros de posição.
- d) isômeros de cadeia, compostos idênticos e isômeros de função.
- e) isômeros geométricos, enantiômeros e isômeros de posição.

**80 (VUNESP-SP)** No organismo humano, devido à natureza das membranas celulares, os medicamentos são absorvidos em sua forma neutra. Considere os medicamentos aspirina e anfetamina, cujas fórmulas estruturais são:



Considere as seguintes afirmações:

- I. Ambos os medicamentos apresentam a função amina.
- II. Só a anfetamina apresenta átomo de carbono quiral.
- III. Só a molécula de anfetamina apresenta átomos com pares eletrônicos isolados.

São verdadeiras as afirmações:

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

**81 (UERJ-RJ)** Os acidulantes são substâncias que conferem ou acentuam o sabor agridoce, além de agirem como conservantes.

Sua presença nos alimentos industrializados é indicada nos rótulos com a letra H.

Observe os exemplos relacionados a seguir:

H.I - ácido adípico

H.II - ácido tartárico

H.IV - ácido fumárico

O acidulante H.I corresponde ao hexanodióico, o acidulante H.II ao 2,3-diidroxi butanodióico e o acidulante H.IV ao isômero geométrico trans do butenodióico.

Escreva a fórmula molecular do acidulante H.IV e determine o número de estereoisômeros opticamente ativos do acidulante H.II.

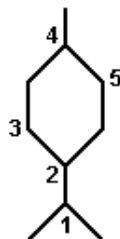
**82 (UEL-PR)** A vitamina A, conhecida como retinol, tem papel importante na química da visão. O retinol é oxidado a um isômero do retinal (estrutura A) que sofre isomerização produzindo o outro isômero do retinal (estrutura B), a partir da ação de uma determinada enzima. Observe as estruturas dos isômeros do retinal, a seguir, identificados como A e B.



Com base nas estruturas e nos conhecimentos sobre o tema, assinale a alternativa correta:

- O composto A é identificado como 11-trans-retinal e difere de B na disposição espacial.
- O composto B, identificado como 11-trans-retinal, apresenta a função aldeído e contém um anel benzênico em sua estrutura.
- O composto A é identificado como 11-cis-retinal e apresenta fórmula molecular diferente de B.
- O composto B é identificado como 11-cis-retinal e apresenta átomos de carbono com hibridização  $sp$ .
- Os compostos A e B, identificados como 11-cis e 11-trans-retinal, respectivamente, apresentam cadeias saturadas.

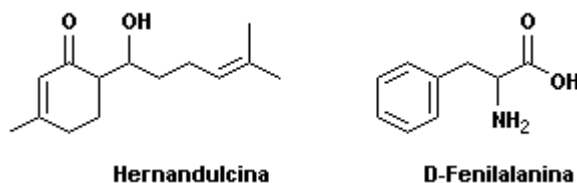
**83 (UFRS-RS)** O limoneno é um composto orgânico natural existente na casca do limão e da laranja. Sua molécula está representada a seguir



Na figura, o carbono quiral que essa molécula possui é representado pelo número:

- 1.
- 2.
- 3.
- 4.
- 5.

**84 (UFPR-PR)** Compare as estruturas das duas substâncias químicas e considere as afirmativas a seguir:

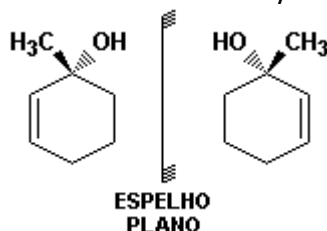


- A fração cíclica da hernandulcina não possui um plano de simetria.
- Na hernandulcina as duas insaturações apresentam configuração CIS.
- A fração cíclica da hernandulcina possui uma função química carboxila.
- A fenilalanina existe como um par de enantiômeros.
- A fenilalanina apresenta isomeria CIS-TRANS.

Assinale a alternativa correta.

- Somente a afirmativa 1 é verdadeira.
- Somente as afirmativas 1 e 4 são verdadeiras.
- Somente as afirmativas 2 e 3 são verdadeiras.
- Somente as afirmativas 1, 2 e 5 são verdadeiras.
- Somente as afirmativas 3, 4 e 5 são verdadeiras.

**85 (UFSM-RS)** Na busca de uma forma ecologicamente correta para o controle de insetos, é necessário o isolamento de vários produtos naturais provenientes dos próprios insetos ou de plantas. O 1-METIL-2-CICLOEXENOL é um feromônio natural isolado do *Dendroctonus pseudotsugae*:

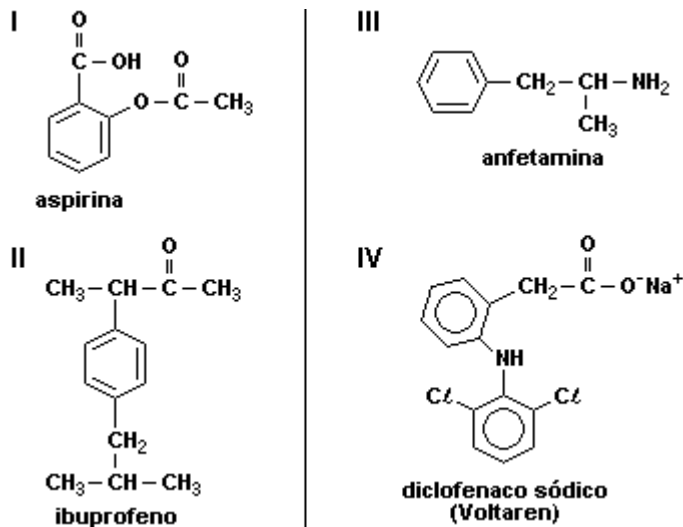


As duas estruturas mostradas representam

- um par de isômeros de posição.
- a mesma molécula.
- isômeros geométricos.
- diastereoisômeros.
- um par de isômeros óticos.

**86 (PUC-SP)** A isomeria óptica pode ser detectada a partir do desvio que a luz polarizada sofre ao passar por uma substância ou solução contendo excesso de um dos enantiômeros (isômero óptico).

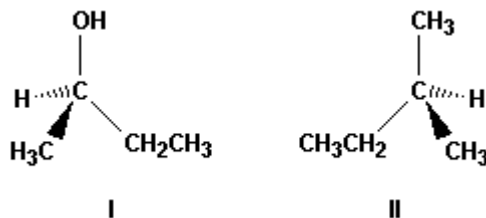
Isômeros ópticos, geralmente, apresentam comportamento distinto nos organismos vivos, pois a grande maioria dos sítios receptores (geralmente proteínas) também apresenta isomeria óptica. Dessa forma, cada um dos enantiômeros pode apresentar interação distinta com esses sítios, causando efeitos diversos. Um dos grandes avanços da indústria farmacêutica é a síntese de medicamentos cujo princípio ativo é apresentado na forma opticamente pura, reduzindo os efeitos colaterais causados pelos enantiômeros que não teriam a ação terapêutica desejada.



Dentre as estruturas de drogas representadas na figura anterior, apresentam isomeria óptica apenas as moléculas

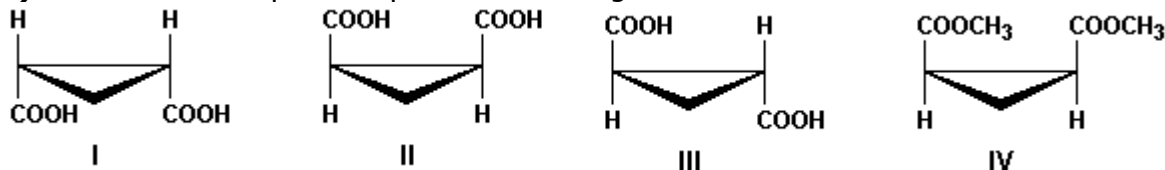
- I e II.
- II e III.
- I e IV.
- II, III e IV.
- I, III e IV.

**87 (UFU-MG)** Em relação às substâncias, cujas fórmulas estruturais estão apresentadas a seguir, assinale a alternativa correta.



- a) I e II possuem carbonos quirais.
- b) I e II são isômeros funcionais.
- c) I e II podem formar ligação de hidrogênio.
- d) Somente I admite isômeros óticos.

**88 (PUC-MG)** Considere os compostos representados a seguir:



- A) I e II são isômeros geométricos.
- B) III pode reagir com bicarbonato de sódio promovendo liberação de  $\text{CO}_2$ .
- C) IV pode ser formado pela reação de II com metanol em meio ácido.
- D) I pode ser formado a partir de IV por uma reação de hidrólise ácida.

São VERDADEIRAS as afirmativas:

- a) B e C apenas.
- b) A e D apenas.
- c) B, C e D apenas.
- d) A, B, C e D.

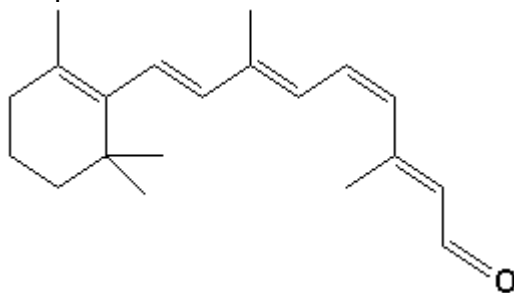
**89 (UFRS-RS)** O ácido láctico, encontrado no leite azedo, apresenta dois isômeros óticos. Sabendo-se que o ácido d-láctico desvia a luz planopolarizada  $3,8^\circ$  no sentido horário, os desvios angulares provocados pelo ácido l-láctico e pela mistura racêmica são, respectivamente,

- a)  $-3,8^\circ$  e  $0^\circ$ .
- b)  $-3,8^\circ$  e  $+3,8^\circ$ .
- c)  $0^\circ$  e  $-3,8^\circ$ .
- d)  $0^\circ$  e  $+3,8^\circ$ .
- e)  $+3,8^\circ$  e  $0^\circ$ .

**90 (UNIFESP-SP)** Solubilidade, densidade, ponto de ebulição (P.E.) e ponto de fusão (P.F.) são propriedades importantes na caracterização de compostos orgânicos. O composto 1,2-dicloroeteno apresenta-se na forma de dois isômeros, um com P.E.  $60^\circ\text{C}$  e outro com P.E.  $48^\circ\text{C}$ . Em relação a esses isômeros, é correto afirmar que o isômero

- a) cis apresenta P.E.  $60^\circ\text{C}$ .
- b) cis é o mais solúvel em solvente não-polar.
- c) trans tem maior polaridade.
- d) cis apresenta fórmula molecular  $\text{C}_2\text{H}_4\text{Cl}_2$ .
- e) trans apresenta forças intermoleculares mais intensas.

**91 (UERJ-RJ)** A fórmula a seguir representa um composto responsável pelo fenômeno da visão nos seres humanos, pois o impulso nervoso que estimula a formação da imagem no cérebro ocorre quando há interconversão entre isômeros deste composto.



Um isômero de função deste composto pertence à função denominada:

- a) éster
- b) amida
- c) cetona
- d) ácido carboxílico

**92 (UFRRJ-RJ)** O butanoato de etila é um líquido incolor, empregado como essência artificial em algumas frutas, como, por exemplo, o abacaxi e a banana, sendo isômero do ácido hexanóico. O tipo de isomeria plana presente entre o butanoato de etila e o ácido hexanóico é de

- a) cadeia.
- b) posição.
- c) função.
- d) metameria.
- e) tautomeria.

**93 (UFJF-MG)** A descoberta do fenômeno da isomeria, na primeira metade do século XIX, mostrou que as propriedades das substâncias químicas não dependem somente de sua composição, mas também do arranjo espacial dos átomos dentro da molécula. A tabela abaixo apresenta algumas propriedades físico-químicas de dois isômeros A e B.

	A	B
Temperatura de ebulição	78,5 ° C	-24,9 ° C
Temperatura de fusão	-117,3 ° C	-138,0 ° C
Fórmula molecular	C <sub>2</sub> H <sub>6</sub> O	C <sub>2</sub> H <sub>6</sub> O
Reação com Na	Libera H <sub>2</sub>	Não reage

Com relação aos compostos A e B, qual a afirmativa correta?

- a) Na temperatura ambiente (25°C), o composto A é um sólido e o composto B é um gás.
- b) Analisando as temperaturas de ebulição e fusão, pode-se afirmar que as forças intermoleculares presentes entre as moléculas do composto B são mais intensas do que aquelas existentes entre as moléculas do composto A.
- c) A e B são isômeros de função.
- d) O composto B reage com ácidos a temperaturas elevadas levando à formação de alcenos.
- e) O composto A possui atividade óptica.

**94 (UFRJ-RJ)** O olfato dos seres humanos e de outros animais depende da existência de receptores sensoriais que respondam à presença de moléculas de substâncias odorantes no ar respirado. Os receptores olfativos (RO) estão localizados na cavidade nasal em um tecido denominado epitélio olfativo.

A tabela a seguir apresenta alguns resultados obtidos de estudos realizados com uma seção do epitélio olfativo de ratos para três famílias de compostos orgânicos. Na tabela, as quadriculas assinaladas em vermelho indicam a existência de resposta positiva de um determinado RO a uma dada substância odorante.

	1	2	3	4	5	6	7	8
$\text{CH}_3(\text{CH}_2)_4\text{COOH}$								
$\text{CH}_3(\text{CH}_2)_5\text{COOH}$								
$\text{CH}_3(\text{CH}_2)_4\text{OH}$								
$\text{CH}_3(\text{CH}_2)_5\text{OH}$								
$\text{Br}(\text{CH}_2)_4\text{COOH}$								
$\text{Br}(\text{CH}_2)_5\text{COOH}$								

Escreva as fórmulas estruturais, na representação em bastão, do álcool que apresenta o menor número de respostas positivas dos RO e de um isômero funcional de cadeia linear deste álcool.

**95 (UFC-CE)** A molécula de difluoreto,  $\text{C}_2\text{H}_2\text{F}_2$ , apresenta três fórmulas estruturais distintas, que são caracterizadas por diferentes posições dos átomos de flúor e hidrogênio, ligados aos átomos de carbono.

- Escreva as estruturas de Lewis dos três isômeros estruturais do difluoreto, relacionados na questão.
- Classifique estas espécies químicas, quanto suas polaridades moleculares. Justifique.

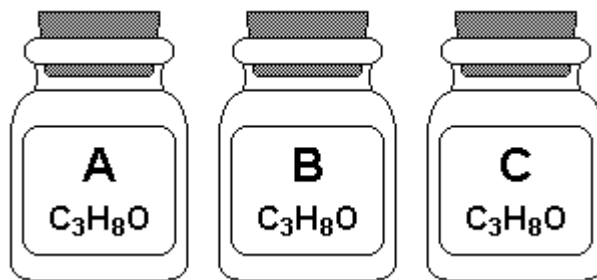
**96 (UFJF-MG)** Os ácidos orgânicos de baixo peso molecular têm sido encontrados na atmosfera, em regiões urbanas, sub-urbanas e rurais. Os poluentes identificados nestas áreas incluem o ácido fórmico (ácido metanóico), o ácido acético (ácido etanóico), o ácido oxálico (ácido etanodióico), o ácido glicólico ( $\text{HOCH}_2\text{CO}_2\text{H}$ ), o ácido pirúvico ( $\text{CH}_3\text{COCO}_2\text{H}$ ) e o ácido benzóico ( $\text{C}_6\text{H}_5\text{CO}_2\text{H}$ ). Os dados ambientais sobre estes componentes são ainda limitados, porém sabe-se que esta classe de compostos constitui aproximadamente 11% dos compostos orgânicos presentes no material particulado atmosférico.

("Química Nova" - vol. 20 – nº 03 - maio/junho de 1997)

Sobre os compostos orgânicos citados no texto, pede-se:

- o nome daquele que apresenta em sua molécula dois grupos funcionais diferentes e também dois átomos de carbono  $\text{sp}^2$ .
- o nome daquele que pode produzir, por desidratação, um anidrido cíclico.
- o nome daquele que apresenta a função química álcool.
- o nome de um isômero funcional daquele que apresenta cadeia carbônica aromática.

**97 (UERJ-RJ)** Um técnico de laboratório encontrou, no refrigerador, três frascos - A, B e C - contendo substâncias diferentes, rotulados com a mesma fórmula:



Para identificar a substância contida em cada frasco, o técnico realizou alguns experimentos, obtendo os seguintes resultados:

- o frasco A continha a substância com ponto de ebulição mais baixo;
- o frasco B possuía uma substância que, por oxidação total, produziu um ácido carboxílico.

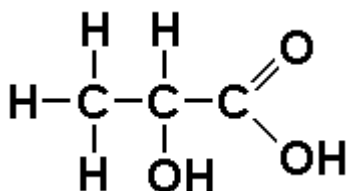
Indique os tipos de isomeria plana existentes, respectivamente, entre as substâncias contidas nos pares de frascos A/B e B/C.

### **98 (CESGRANRIO-RJ) PERNILONGOS ESCOLHEM SUAS VÍTIMAS PELO CHEIRO**

Se você diz que pernilongos gostam mais de morder a sua pele que a dos outros, talvez você não esteja dizendo nenhum absurdo. O entomologista Jerry Butler montou uma espécie de olfactômetro e constatou, num trabalho para a Universidade da Flórida, nos EUA, que, quando saem em busca do sangue necessário para o trabalho de pôr ovos, pernilongos fazem sua escolha, principalmente, a partir do cheiro.

Butler descobriu, auxiliado pela pesquisadora Karan McKenzie, que pernilongos conseguem detectar um odor até a uma distância de 60 quilômetros: a respiração ou o suor de um corpo, misturado a outras substâncias, fica no ar, e vão sendo rastreados. Uma das preferências notadas no teste são odores decorrentes do ácido láctico e do ácido úrico.

<http://www.galileuon.com.br/nd/20000828.htm>



Em relação ao ácido láctico, de fórmula estrutural acima, presente nos odores que são a preferência de pernilongos, é possível afirmar que:

- possui dois isômeros opticamente ativos.
- possui grupo funcional relativo à função fenol.
- é isômero funcional do ácido 3-hidróxi-propanóico.
- apresenta cadeia carbônica heterogênea.
- sua massa molar é igual a 66g/mol.

**99 (UFRRJ-RJ)** Desenhe as fórmulas estruturais expandidas e dê a nomenclatura IUPAC dos possíveis isômeros do hidrocarboneto com fórmula molecular  $C_5H_{12}$ .

**100 (UFES-ES)** Dois líquidos incolores têm a fórmula molecular  $C_4H_{10}O$ , porém apresentam pontos de ebulição bastante diferentes ( $117,7^{\circ}C$  e  $34,6^{\circ}C$ ).

Esses líquidos podem ser

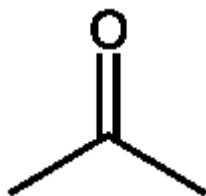
- a) um aldeído e uma cetona.
- b) um álcool e um éter.
- c) dois éteres isoméricos.
- d) duas cetonas isoméricas.
- e) dois aldeídos isoméricos.



01- C

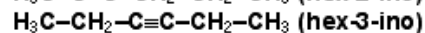
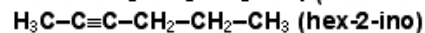
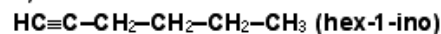
02-

- a) Este composto pertence à função aldeído, pois apresenta o grupo carbonila ligado à carbono primário.  
 b) Um isômero de função possível é a propanona ou dimetil cetona, representada a seguir:

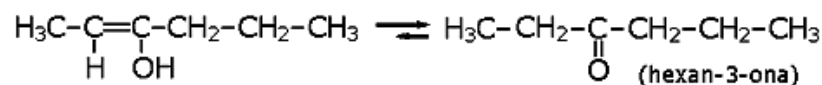
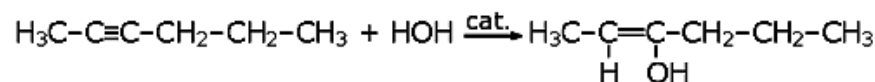
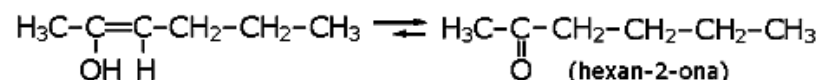
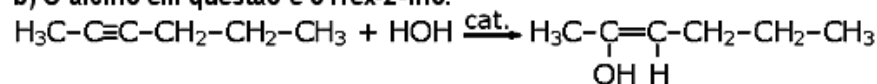


03-

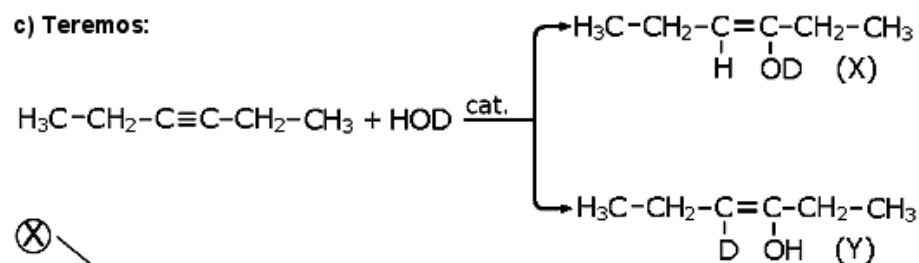
a) Teremos:



b) O alcino em questão é o Hex-2-ino:

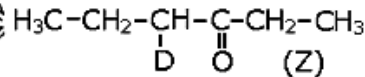


c) Teremos:



⊗

⊙

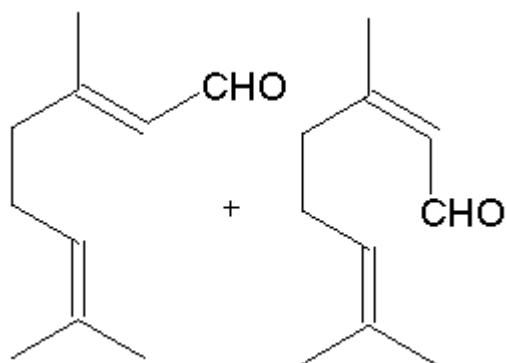


04-

- a) Ácido butanóico.  
 b) Metóxi-metano ou éter (di)metílico.

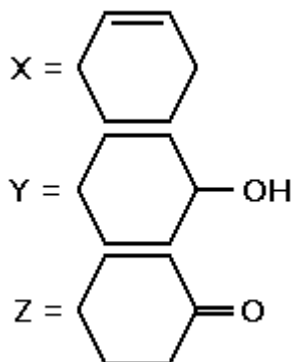
05- D

06-  
a) O tipo de isomeria existente entre o geraniol e o nerol é a isomeria geométrica. As estruturas químicas dos produtos da reação de oxidação branda do geraniol e do nerol para formar o citral são os aldeídos:



b) O composto I é um álcool de nomenclatura 3,7-dimetil-octan-1-ol. Apenas um carbono assimétrico está presente na estrutura de I; desta forma, o composto possui dois estereoisômeros opticamente ativos.

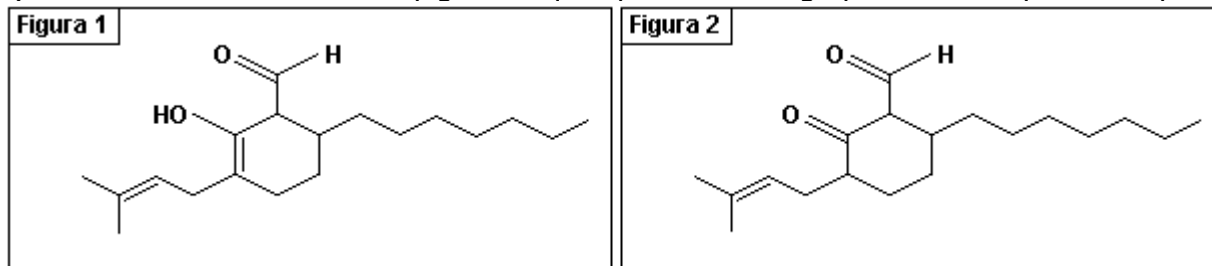
07- B  
08- C  
09- A  
10- E  
11- B  
12-



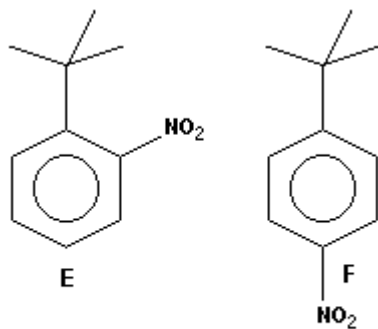
X = ciclohexeno  
Y = ciclohexanol  
Z = ciclohexanona

13-  
a) De acordo com as informações apresentadas,  $R_1 = \text{OH}$ ,  $R_2 = \text{H}$  e  $R_3 = \text{CH}_2(\text{CH}_2)_5\text{CH}_3$ . Assim, a estrutura do pigmento é a representada na figura 1.

b) A estrutura do tautômero do pigmento que apresenta dois grupos acila é a que está representada na figura 2.



14-



**E e F são isômeros de posição.**

15- A

16- E

17- A

18-

a) Isomeria estrutural: os compostos possuem a mesma fórmula molecular e diferentes fórmulas estruturais. A variação pode aparecer na função química, na cadeia carbônica, na posição de um ligante ou de uma insaturação ou na posição de um heteroátomo.

Estereoisomeria: as fórmulas estruturais espaciais podem ser divididas por um plano e com isso apresentam possibilidades diferentes nas posições dos ligantes em relação a este plano.

b) Função, cadeia, posição e metameria.

c) Função:  $\text{CH}_3\text{-CH}_2\text{-CH}_2\text{-CH}_2\text{-OH}$   
 $\text{CH}_3\text{-CH}_2\text{-CH}_2\text{-O-CH}_3$

Cadeia:  $\text{CH}_3\text{-CH}_2\text{-CH}_2\text{-CH}_2\text{-OH}$   
 $\text{CH}_3\text{-CH(CH}_3\text{)-CH}_2\text{-OH}$

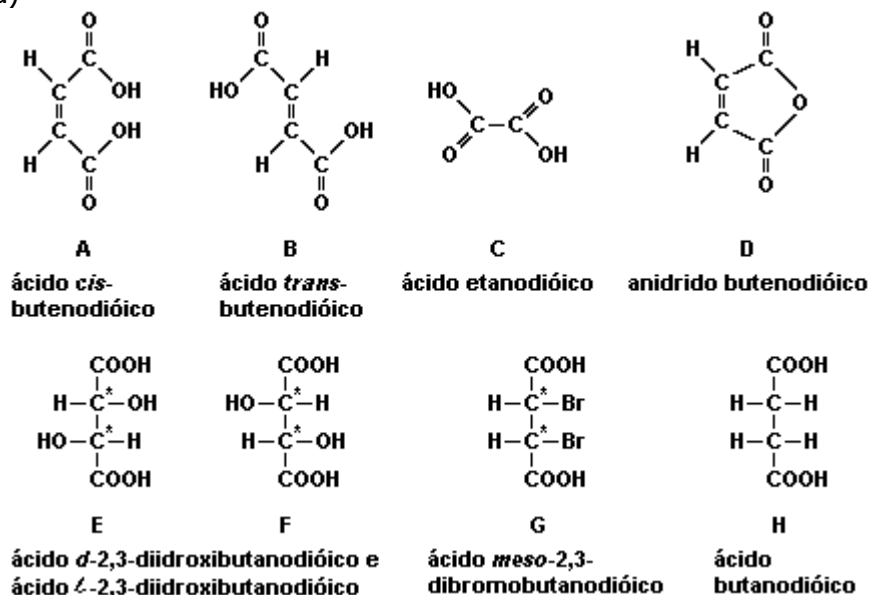
Posição:  $\text{CH}_3\text{-CH}_2\text{-CH}_2\text{-CH}_2\text{-OH}$   
 $\text{CH}_3\text{-CH}_2\text{-CH(OH)-CH}_3$

Metameria:  $\text{CH}_3\text{-CH}_2\text{-O-CH}_2\text{-CH}_3$   
 $\text{CH}_3\text{-CH}_2\text{-CH}_2\text{-O-CH}_3$

Estereoisômero óptico:  $\text{CH}_3\text{-CH}_2\text{-CH(CH}_3\text{)-OH}$

19-

a)

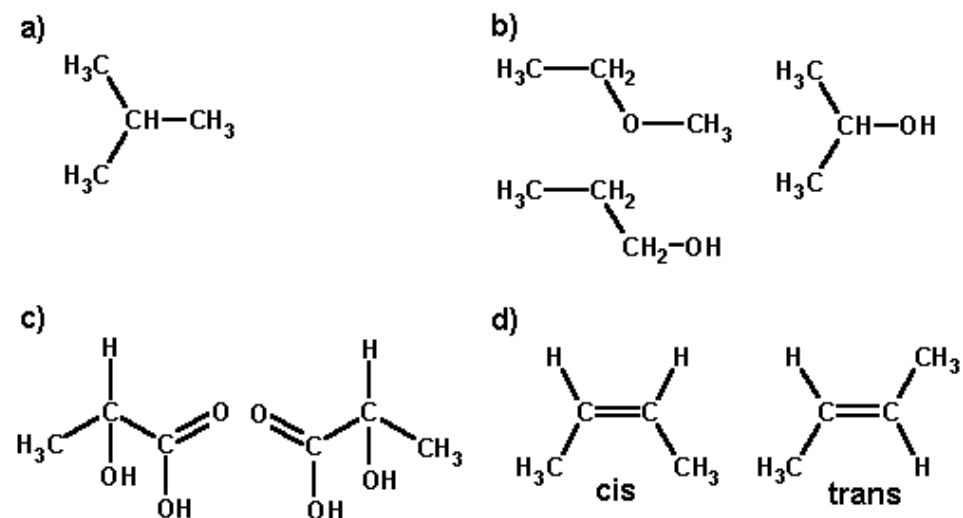


b) Substâncias E e F formam uma mistura racêmica, mistura equimolar de dois enantiomorfos (enantiômeros). Racematos são opticamente inativos por compensação externa, ou seja, o desvio do plano da luz polarizada provocado pelas moléculas do ácido *d*-2,3-diidroxibutanodióico é neutralizado pelo desvio provocado pelas moléculas do ácido *l*-2,3-diidroxibutanodióico. A substância G, ácido *meso*-2,3-dibromobutanodióico, é opticamente inativa por compensação interna, pois suas moléculas apresentam um plano de simetria. A substância H, ácido butanodióico, é opticamente inativa, pois sua molécula não é assimétrica (não apresenta elementos de assimetria, tais como carbonos assimétricos, carbonos alênicos e outros elementos de assimetria). Ela é superponível à sua imagem, que teria em um espelho plano (imagem especular).

c) 3 estereoisômeros (dextrógiro, levógiro e *meso*)

d) Substância G é a mais ácida, pois o bromo exerce um efeito indutivo retirador de elétrons, diminuindo a densidade eletrônica sobre a carboxila, enfraquecendo a ligação O-H, facilitando a liberação do próton e tornando a base conjugada formada (íon carboxilato) mais estável.

20-

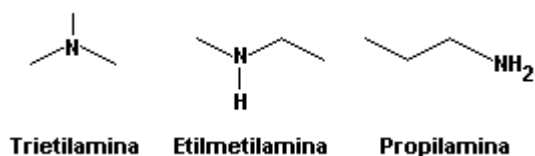


21- B

22-

a)  $C_3H_9N$ .

b) Observe a figura a seguir:



23- B

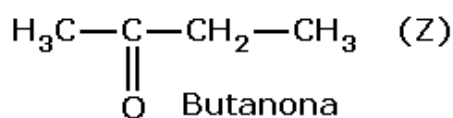
24- B

25-

a) O tipo de isomeria existente entre o 1-butanol e o composto X é de posição, logo o composto X é o butan-2-ol.

O composto Z é a butanona (figura 1):

Figura 1



b) butan-1-ol =  $C_4H_{10}O$ .

Ácido butanóico =  $C_4H_8O_2$ .

A equação pode ser representada por (figura 2):

Figura 2



26- B

27- C

28- B

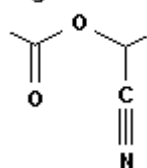
29- C

30- C

31-

a) A fórmula estrutural da parte tracejada está na figura 1.

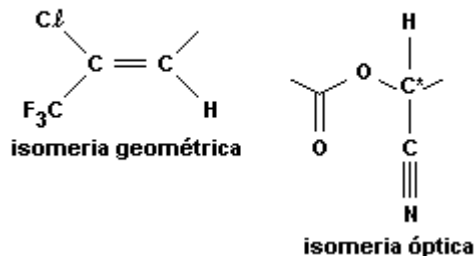
Figura 1



b) O anel de três membros pode ser considerado um triângulo equilátero, ou seja, o valor dos ângulos é de 60 °.

c) Esse composto apresenta dois tipos de isomeria: a óptica e a geométrica. (Figura 2).

Figura 2



O carbono assimétrico ou quiral está assinalado com asterisco.

32-

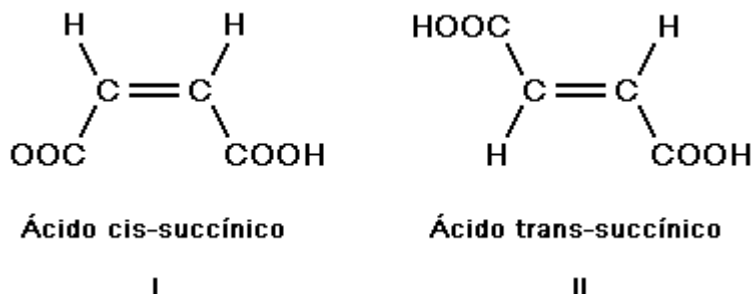
a)  $[\text{Na}^+] = 4,6 \cdot 10^{-2} \text{ mol/L}$ .

$[\text{Citrato}] = 1,0 \cdot 10^{-2} \text{ mol/L}$ .

b) Como a glicose é uma molécula quiral, ela é responsável pela atividade óptica.

33-

a) Observe a figura:



b) O isômero I pode produzir um anidrido em reação análoga à descrita para o ácido succínico, pois as carboxilas estão do mesmo lado do plano de referência, ou seja, mais próximas.

34- E

35- D

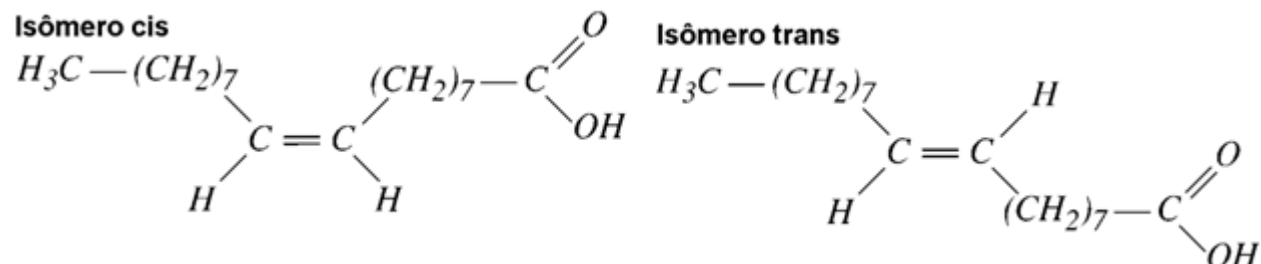
36-  $1 + 2 + 4 + 64 = 71$

37-

a) O colesterol apresenta o grupo hidroxila ligado a carbono saturado; portanto, apresenta a função orgânica álcool.

O colesterol é insolúvel na água, pois a parte constituída por átomos de carbono e hidrogênio (apolar) predomina em relação ao grupo OH polar.

b) Observe as figuras a seguir:



38-

a) São identificados dois carbonos quirais, ou seja, com quatro substituintes diferentes.

b) Número de isômeros ópticos = 4.

c)  $\text{CO}_2$  e  $\text{H}_2\text{O}$ .

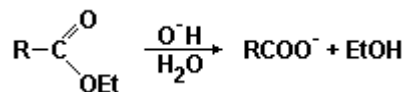
39-

a)  $\text{C}_7\text{H}_{12}\text{O}_6$ , eliminação (desidratação).

b) 04, Amina, Amida.

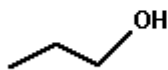
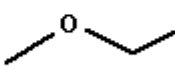
c) Átomo de carbono ligado a quatro grupos diferentes entre si, 03.

d) Observe a figura a seguir:



40- C

41-

<i>n</i> -propanol (álcool)	etóxi-etano (éter)
	

42-

a) Hibridização: 3 átomos.

Fórmula molecular:  $C_{19}H_{38}O_2$ .

b) Função química orgânica: éster.

Massa molar: 298 u.

c)  $CH_3(CH_2)_{16}COO^-Na^+$ .

d)  $CH_3(CH_2)_{17}COOH$ .

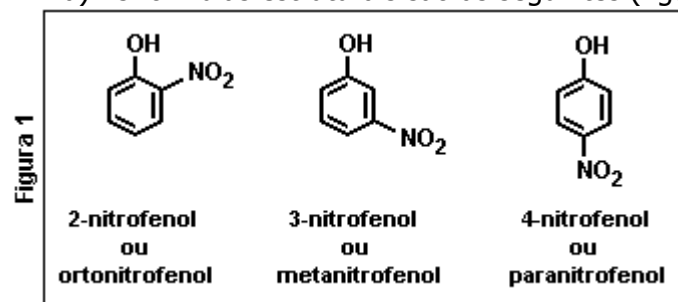
43- B

44- E

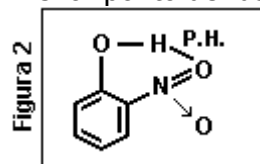
45- C

46- D

47- a) As fórmulas estruturais são as seguintes (figura 1):



b) No 2-nitrofenol ocorre ponte de hidrogênio intramolecular (figura 2), nos outros dois isômeros ocorrerão pontes de hidrogênio intermoleculares, o que provocará aumento do ponto de fusão. O 2-nitrofenol apresentará menor ponto de fusão.



48-  $01 + 16 + 32 = 49$

49-

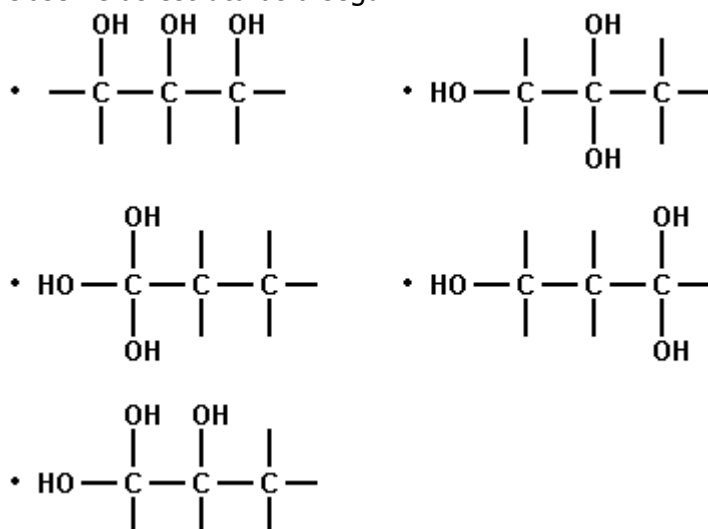
a) (I) Éster.

(II) Álcool.

b) 1, 3, 1, 3.

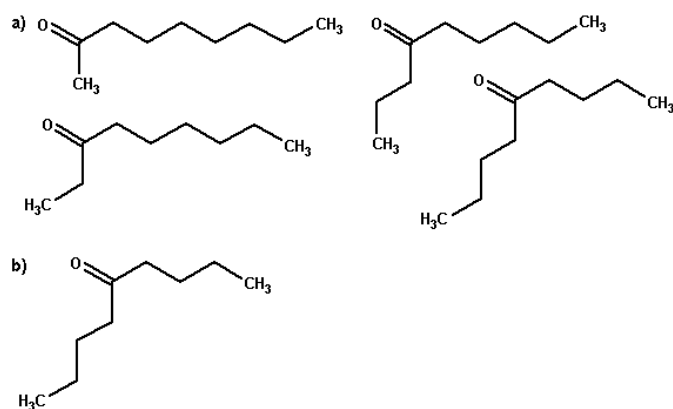
c) Propanotriol ou 1,2,3 propanotriol.

d) Observe as estruturas a seguir:



50-

Observe as fórmulas a seguir



c) Nonam-5-ona ou 5-nonanona.

51- B

52- C

53- FFFVV

54- B

55- D

56- VFFVF

57- C

58- A

59- E

60- D

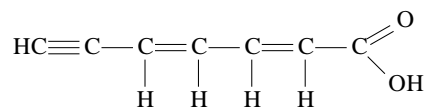
61- D

62- VFVVV

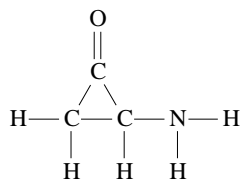


63-

a)

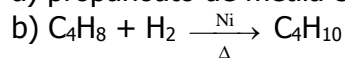


b)



64-

a) propanoato de metila e etanoato de etila (compensação)



65- B

66- A

67- D

68- A

69-  $01+04+32=37$

70- C

71- D

72-  $\text{CH}_3\text{C}(\text{CH}_3)_2\text{CHO}$

73-  $01+02+04+08+16=31$

74- A

75- E-E-E-C

76-  $1+16=17$

77-  $1+4=8$

78- D

79- E

80- D

81- Fórmula molecular do acidulante H.IV:  $\text{C}_4\text{H}_4\text{O}_4$ .

Estereoisômeros = 2 (d e ℓ).

82- A

83- B

84- B

85- E

86- B

87- D

88- C

89- A

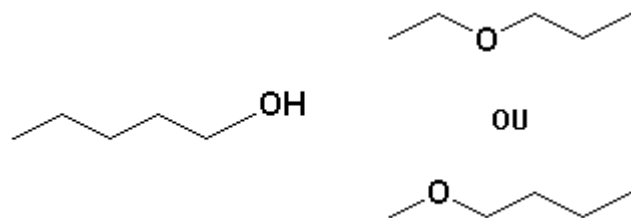
90- A

91- C

92- C

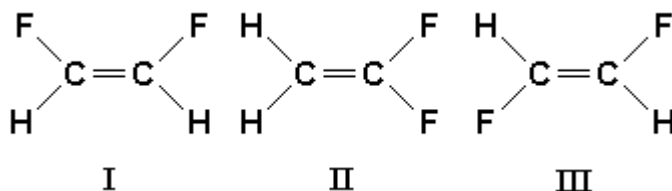
93- C

94-



95-

a) Observe as estruturas a seguir



b) Devido a maior eletronegatividade do flúor em relação ao carbono e hidrogênio, as nuvens eletrônicas que caracterizam as ligações covalentes envolvendo estes elementos apresentarão maior densidade na proximidade dos átomos de flúor. Nas moléculas I e II, como os átomos de F e H estão em posição cis, as estruturas resultarão em momentos de dipolo diferentes de zero, e tais espécies são polares. Na estrutura III, os átomos de F e H estão em posição trans, e o momento de dipolo resultante será zero, resultando em uma molécula apolar.

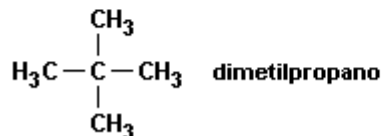
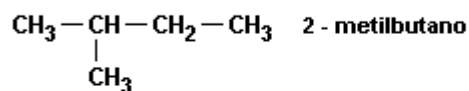
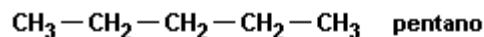
96-

- a) ácido pirúvico
- b) ácido oxálico
- c) ácido glicólico
- d) metanoato de fenila

97- Função e posição.

98- A

99-



100- B