



Área do Conhecimento:	Ciências da Natureza e suas Tecnologias
Componente Curricular:	Química
Ano/Série:	3ª Série do Ensino Médio

Prezado(a) Estudante,

Esta **Trilha de Aprendizagem** apresenta possíveis caminhos para o desenvolvimento de habilidades relacionadas ao componente curricular e tem o objetivo de auxiliá-lo(a) na sua rotina de estudos para que você alcance o desempenho esperado.

No decorrer da Trilha, você poderá compreender melhor os temas estudados e ampliar seus conhecimentos, por meio de diferentes estratégias que visam contribuir para o seu processo de aprendizagem.

Segue abaixo a relação de unidades temáticas, objetos de conhecimento e habilidades a serem desenvolvidas.

UNIDADES TEMÁTICAS	OBJETOS DE CONHECIMENTO	HABILIDADES
ESTUDO DOS COMPOSTOS DE CARBONO	Principais classes funcionais da química orgânica	(CSMM – EM03QU09) Reconhecer fórmulas representativas das funções: álcool, aldeído, cetona, éter, ácido carboxílico, éster, amina, amida, fenóis, nitrocompostos e haletos, a partir das estruturas de compostos importantes.
ISOMERIA	Isomeria plana e isomeria espacial	(CSMM – EM03QU17) Identificar os tipos de isômeros planos e espaciais, a partir das estruturas dos compostos.

1. APROXIMAÇÃO

Faça a leitura dos capítulos 26 e 28 do livro didático.

Durante a leitura, observe atentamente:

- ▶ as fotografias de modelos moleculares;
- ▶ que um composto pode apresentar grupos funcionais de mais de uma classe funcional;
- ▶ nomes triviais importantes, tais como formol, acetona, ácido acético, ácido fórmico, anilina, clorofórmio e tetracloreto de carbono.

2. PERCEPÇÃO E PREPARAÇÃO

Você entendeu as ideias centrais desses objetos de conhecimento?

Na Química Orgânica estudamos os compostos formados pelo elemento químico carbono. Esses átomos podem se unir a outros átomos de carbono e/ou a outros elementos, como oxigênio ou nitrogênio, para formar os compostos orgânicos com cadeias carbônicas de diferentes tamanhos e formatos. Além disso, a maneira como os átomos se organizam a partir de uma mesma fórmula molecular pode gerar diferentes substâncias: os isômeros. Isso proporciona a grande diversidade de compostos orgânicos que existem.

Para facilitar o estudo dessas substâncias, classificamos as estruturas segundo a semelhança de comportamento químico devido à presença de grupos funcionais específicos: as funções orgânicas.

3. AMPLIAÇÃO

01. Defina os seguintes termos:

- Grupo funcional
- Hidroxila
- Formila
- Carbonila
- Carboxila
- Amina
- Amida
- Nitrocomposto
- Haleto
- Organometálico
- Isômeros
- Isomeria constitucional (ou isomeria plana)
- Estereoisomeria (ou isomeria espacial)
- Isômeros funcionais
- Isômeros de cadeia
- Isômeros de posição
- Isômeros de compensação
- Tautômeros
- Isomeria geométrica (ou cis-trans)
- Isomeria óptica
- Isômeros ópticos (ou enantiômeros)
- Carbono quiral (ou assimétrico)
- Mistura racêmica

02. Complete os mapas conceituais das páginas 61 e 65 do guia de estudos (livro verde) do seu material didático.

4. USO

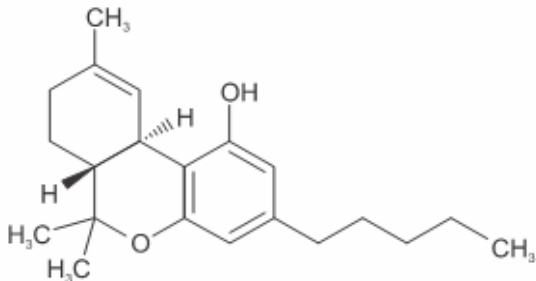

Faça os exercícios a seguir.

01. (UPF)

“Cannabis pode ajudar pacientes com câncer, aponta estudo brasileiro”

Um estudo conduzido por pesquisadores e publicado no periódico internacional *Frontiers in Oncology* demonstrou que o uso de substâncias extraídas da Cannabis sativa (maconha) pode ajudar em diversos sintomas dos pacientes com câncer. THC (tetra-hidrocarbinol ou tetra-hidrocanabinol) é a sigla dada para a principal substância psicoativa encontrada em todas as partes da planta, mas especialmente nas flores e resina das plantas fêmeas.

(Disponível em: <https://revistagalileu.globo.com/Ciencia/Saude/noticia/2019/02/cannabis-pode-ajudarpacientes-com-cancer-aponta-estudo-brasileiro.html>. Acesso em: set. 2019.)

Representação química da molécula de THC	Aspecto da planta Cannabis sativa
 <p>(Disponível em: https://oglobo.globo.com/sociedade/saude/dois-lados-da-maconha-11399482)</p>	 <p>(Disponível em: https://mundoeducacao.bol.uol.com.br/quimica/thcprincipal-componente-ativo-maconha.htm)</p>

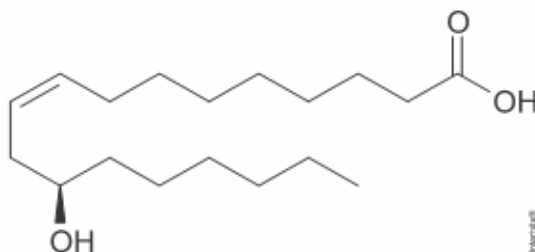
Sobre a representação da molécula da THC, analise as afirmativas:

- I. Apresenta funções orgânicas fenol e éter.
- II. Trata-se de um álcool primário insaturado.
- III. Apresenta um carbono quiral e, portanto, um par de enantiômeros.
- IV. Apresenta um radical pentil.
- V. A cadeia é aberta, ramificada, insaturada e homogênea.

É correto apenas o que se afirma em:

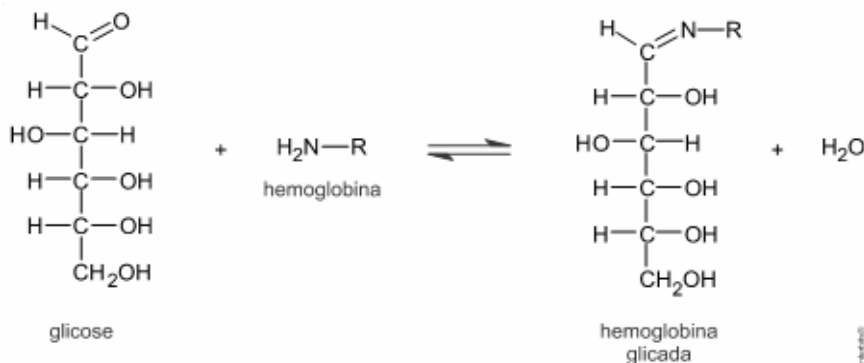
- A) II e IV.
- B) I e III.
- C) I e IV.
- D) II e V.
- E) II, III e V.

02. (UFRGS) O óleo de rícino ou óleo de mamona é extraído das sementes da planta *Ricinus communis* e é constituído por, aproximadamente, 90% de triglicerídeos do ácido ricinoleico, cuja fórmula é representada na molécula abaixo.



Sobre essa molécula, é correto afirmar que

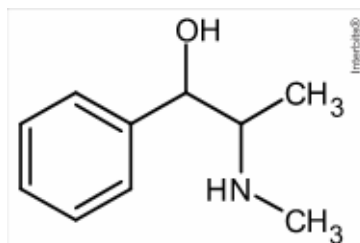
- A) é totalmente solúvel em meio aquoso.
 B) possui somente carbonos secundários.
 C) é o ácido 12-hidróxi-9-trans-octadecenoico, de acordo com a nomenclatura da IUPAC.
 D) possui fórmula molecular $C_{18}H_{33}O_3$.
 E) apresenta isomeria ótica.
03. (UERJ) A hemoglobina glicada é um parâmetro de análise sanguínea que expressa a quantidade de glicose ligada às moléculas de hemoglobina. Essa ligação ocorre por meio da reação representada a seguir:



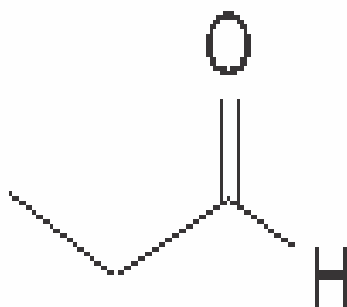
O grupamento funcional da molécula de glicose que reage com a hemoglobina corresponde à função orgânica denominada

- A) amina.
 B) álcool.
 C) cetona.
 D) aldeído

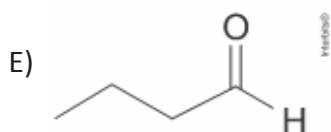
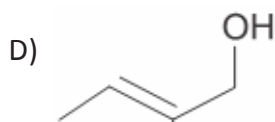
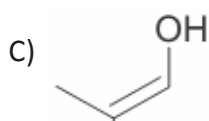
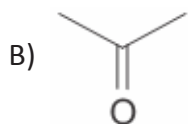
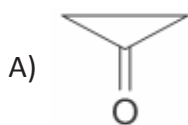
04. **(UNIOESTE)** A Efedrina é uma droga sintética comumente utilizada como estimulante, auxiliar na concentração mental, descongestionante e inibidor de apetite. A efedrina promove uma modesta perda de peso a curto prazo, especificamente perda de gordura, e é usada por alguns fisiculturistas para reduzir a gordura corporal antes de uma competição. No entanto, provoca alguns efeitos colaterais, tais como ansiedade, inquietação, nervosismo e taquicardia. A respeito da molécula da Efedrina mostra da abaixo, são feitas algumas afirmações. Assinale a alternativa que apresenta a afirmativa correta.



- A) A estrutura da efedrina apresenta as funções orgânicas éter e amina, e contém apenas um carbono quiral.
- B) A estrutura da efedrina apresenta as funções orgânicas álcool e amida, e contém dois carbonos quirais.
- C) A estrutura da efedrina apresenta as funções orgânicas fenol e amida, e contém apenas um carbono quiral.
- D) A estrutura da efedrina apresenta as funções orgânicas álcool e amina, e contém dois carbonos quirais.
- E) A estrutura da efedrina apresenta uma amina primária e não contém carbono quiral
05. **(ENEM DIGITAL)** Os feromônios de insetos são substâncias responsáveis pela comunicação química entre esses indivíduos. A extração de feromônios para uso agrônômico no lugar de pesticidas convencionais geralmente é inviável, pois são encontrados em baixa concentração nas glândulas de armazenamento. Uma das formas de solucionar essa limitação é a síntese em laboratório dos próprios feromônios ou de isômeros que apresentem a mesma atividade. Suponha que o composto apresentado seja um feromônio natural e que seu tautômero seja um potencial substituto.



Com base na estrutura química desse feromônio, seu potencial substituto é representado pela substância:



06. (UERJ) Em uma unidade industrial, emprega-se uma mistura líquida formada por solventes orgânicos que apresentam a fórmula molecular C_2H_6O .

Entre os componentes da mistura, ocorre isomeria plana do seguinte tipo:

- A) cadeia.
- B) função.
- C) posição.
- D) compensação.

07. (ESPCEX/AMAN) Um aluno, durante uma aula de química orgânica, apresentou um relatório em que indicava e associava alguns compostos orgânicos com o tipo de isomeria plana correspondente que eles apresentam. Ele fez as seguintes afirmativas acerca desses compostos e da isomeria correspondente:

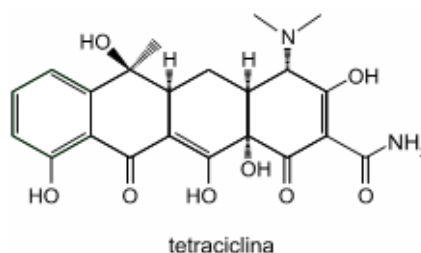
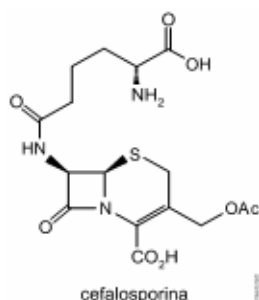
- I. Os compostos butan-1-ol e butan-2-ol apresentam entre si isomeria de posição.
- II. Os compostos pent-2-eno e 2 metilbut-2-eno apresentam entre si isomeria de cadeia.
- III. Os compostos propanal e propanona apresentam entre si isomeria de compensação (metameria).
- IV. Os compostos etanoato de metila e metanoato de etila apresentam entre si isomeria de função.

Das afirmativas feitas pelo aluno, as que apresentam a correta relação química dos compostos orgânicos citados e o tipo de isomeria plana correspondente são apenas

- A) I e II.
 - B) I, II e III.
 - C) II e IV.
 - D) I, II e IV.
 - E) III e IV.
08. (UDESC) São chamadas de funções químicas os grupos de substâncias que apresentam propriedades químicas e comportamentos semelhantes. Na química orgânica, as chamadas “funções orgânicas” são os compostos que têm comportamento químico similar devido à presença de um grupo funcional característico. São exemplos de funções orgânicas: álcoois, ésteres, éteres, amidas, aminas e ácidos carboxílicos. Assinale a alternativa que contém os compostos que fazem parte das funções éster, amina e éter, respectivamente.

- A) etanoato de propila; N,N-dimetilanilina; metoxibutano.
- B) etoximetano; trietilamina; éter etílico.
- C) metoxibutano; 2-fenilcetamida; éter isopropílico.
- D) acetato de etila; propanamida; fenol.
- E) etoximetano; tributilamina; butanoato de etila.

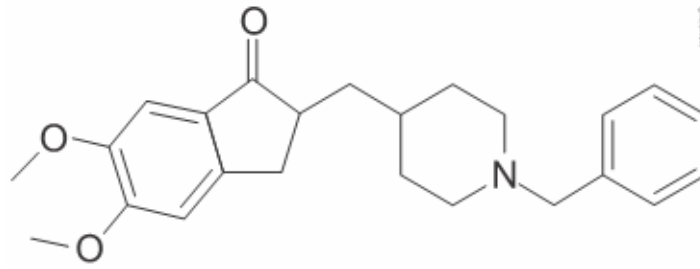
09. (FAMERP) Tetraciclina e cefalosporina são antibióticos clássicos, cujas fórmulas estruturais estão representadas a seguir.



As duas estruturas têm em comum as funções orgânicas

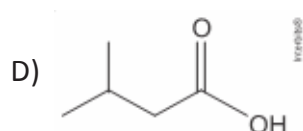
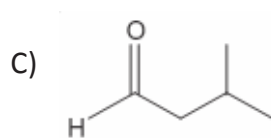
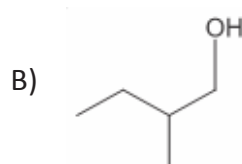
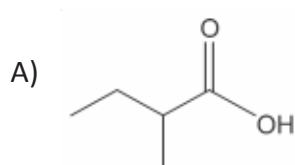
- A) fenol e ácido carboxílico.
- B) cetona e amina.
- C) cetona e amida.
- D) amina e amida.
- E) amina e ácido carboxílico.

10. **(UFRGS)** O donepezil, representado abaixo, é um fármaco utilizado contra a doença de Alzheimer, cujo sintoma inicial mais comum é a perda de memória de curto prazo, ou seja, a dificuldade de recordar eventos recentes.



Essa molécula apresenta as funções orgânicas

- A) amina e éster.
 B) cetona e álcool.
 C) éter e éster.
 D) amina e álcool.
 E) cetona e éter.
11. **(UERJ)** O acúmulo do ácido 3-metilbutanoico no organismo humano pode gerar transtornos à saúde. A fórmula estrutural desse ácido é representada por:

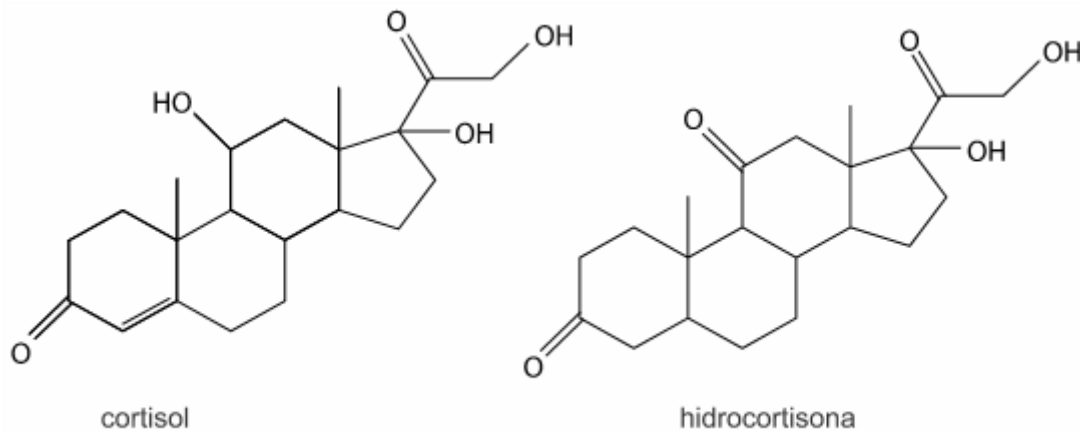


12. **(UNIOESTE)** O eugenol e isoeugenol são isômeros que apresentam fórmula molecular $C_{10}H_{12}O_2$. O eugenol é um óleo essencial extraído do cravo-da-índia, apresenta propriedades anestésicas e pode ser convertido em seu isômero isoeugenol a partir da reação apresentada abaixo.



Considerando as estruturas do eugenol e isoeugenol, é correto afirmar:

- A) São isômeros funcionais.
 B) São isômeros de cadeia.
 C) São isômeros ópticos.
 D) São isômeros de posição.
 E) São formas tautoméricas.
13. **(FATEC)** O estresse está se tornando um problema cada vez maior no mundo do trabalho. Situações e estímulos do ambiente de trabalho que pressionam o trabalhador, em diferentes contextos, provocam a produção de diversos hormônios em seu organismo como, por exemplo, o cortisol. O cortisol é responsável pela regulação de diversos processos metabólicos humanos. Sua forma sintética, a hidrocortisona, é usada no combate a inflamações e alergias.



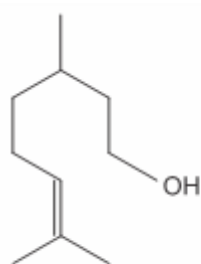
<<https://tinyurl.com/yd2f7wpt>> Acesso em: 11.10.18. Adaptado.

Em química, isomeria é um fenômeno que ocorre quando duas ou mais moléculas apresentam a mesma fórmula molecular.

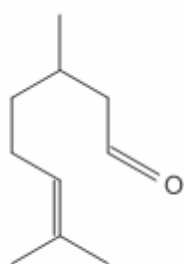
Observando as fórmulas estruturais do cortisol e da hidrocortisona, pode-se concluir corretamente que estes compostos

- A) são isômeros de fórmula molecular $C_{21}H_{30}O_5$.
 B) são isômeros de fórmula molecular $C_{21}H_{29}O_5$.
 C) são isômeros de fórmula molecular $C_{21}H_6O_5$.
 D) não são isômeros, pois suas fórmulas moleculares são diferentes.
 E) não são isômeros, pois suas fórmulas estruturais são diferentes.

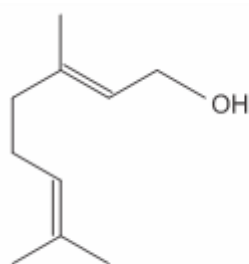
14. (UERJ) Observe abaixo as fórmulas estruturais espaciais dos principais compostos do óleo de citronela, produto empregado como repelente de mosquitos.



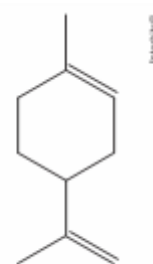
Citronelol



Citronelal



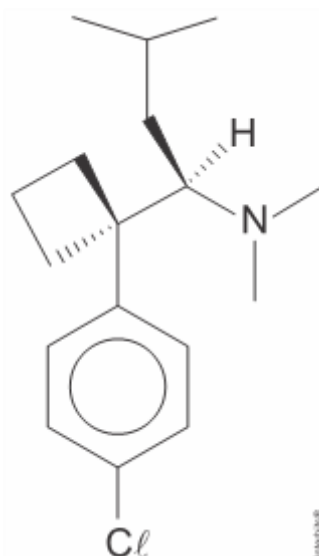
Geraniol



Limoneno

Considerando essas fórmulas estruturais, a quantidade de compostos que apresentam isômeros espaciais geométricos é igual a:

- A) 1
 B) 2
 C) 3
 D) 4
15. (UEPG) A respeito do composto orgânico abaixo representado, assinale o que for correto.



- 01) É um composto opticamente ativo.
 02) Caracteriza-se como uma substância halogenada.
 04) O anel aromático presente na estrutura é um benzeno dissubstituído com orientação para.
 08) Apresenta uma amina terciária em sua estrutura.
 16) Apresenta dois carbonos quirais.

(O gabarito encontra-se no final dessa Trilha de Aprendizagem.)

5. FEEDBACK

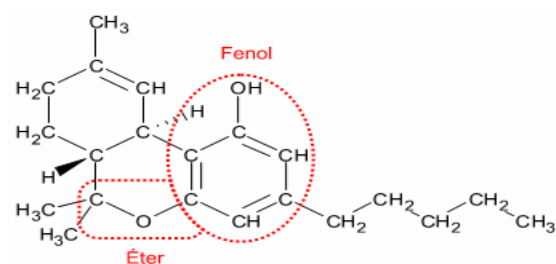
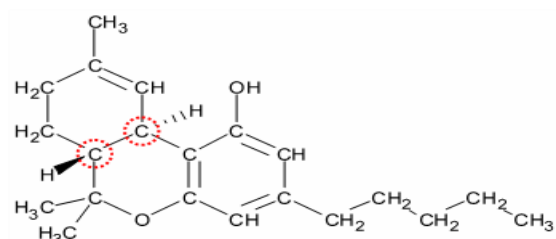
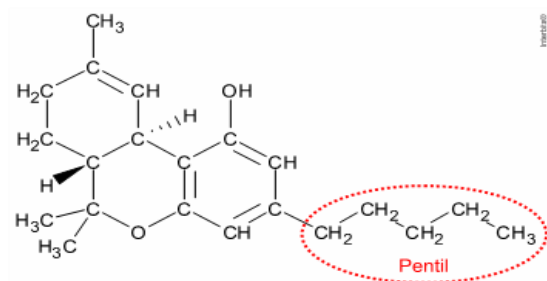
Entre em contato com o(a) professor(a), por meio da ferramenta Microsoft Teams – Equipe Chat Professor ou nas aulas remotas, caso necessite de suporte para utilizar a Trilha de Aprendizagem ou esclarecer dúvidas na realização das atividades.

6. AVALIAÇÃO

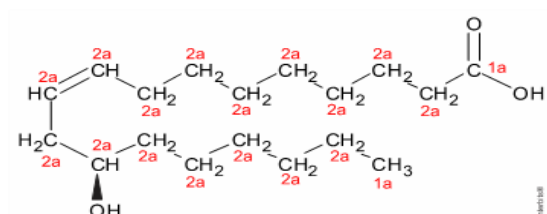
As orientações para a Avaliação de Recuperação seguirão posteriormente.

GABARITO

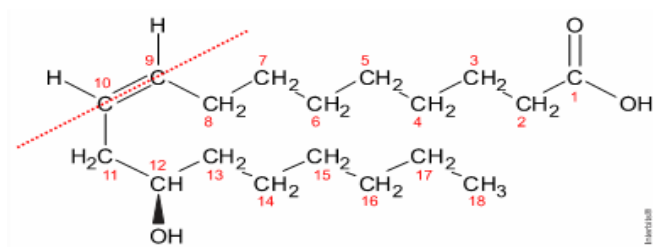
01: [C]

[I] **Correto.** Apresenta funções orgânicas fenol e éter.[II] **Incorreto.** Não apresenta a função orgânica álcool.[III] **Incorreto.** Apresenta dois carbonos quirais ou assimétricos.[IV] **Correto.** Apresenta um radical pentil (cinco carbonos ligados por ligações simples).[V] **Incorreto.** A cadeia é mista, ramificada, insaturada e heterogênea.

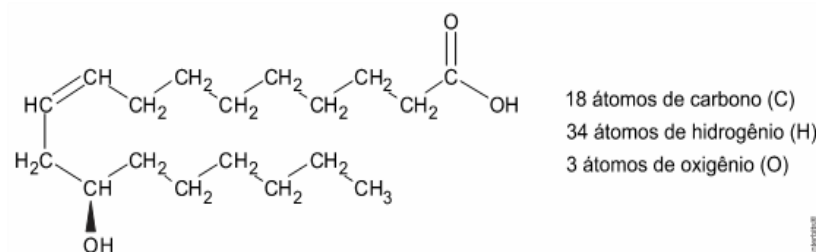
02: [E]

[A] **Incorreto.** Essa molécula é pouco solúvel em meio aquoso (3,46 g/L), pois apresenta grande quantidade de átomos de carbono ligados entre si (região apolar).[B] **Incorreto.** Essa molécula possui carbonos secundários (ligados a outros dois átomos de carbono) e primários (ligados a um único átomo de carbono).

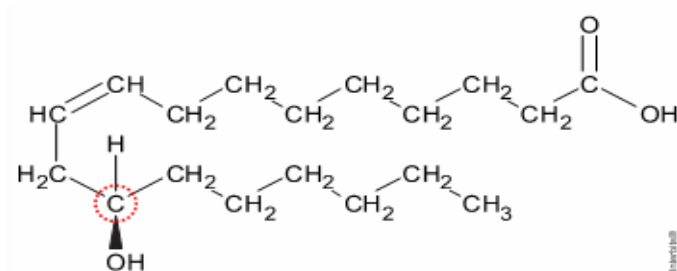
[C] **Incorreto.** Essa molécula é o ácido 12-hidróxi-9-cis-octadecenoico, de acordo com a nomenclatura da IUPAC.



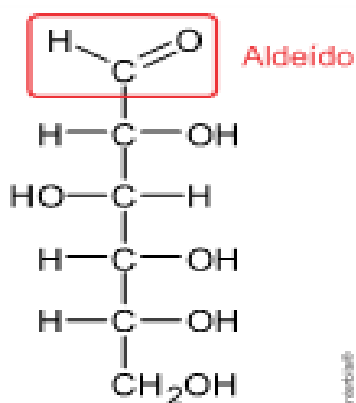
[D] **Incorreto.** Essa molécula possui fórmula molecular $C_{18}H_{34}O_3$.



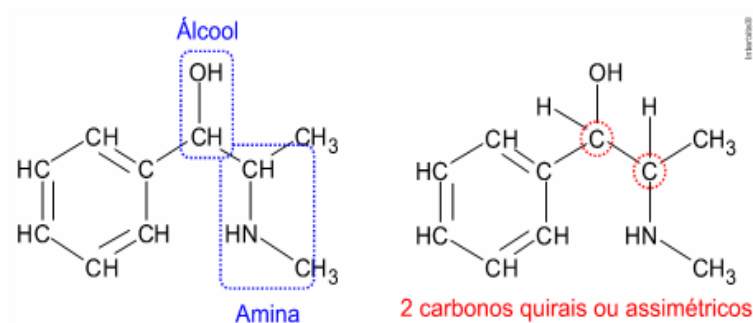
[E] **Correto.** Essa molécula apresenta isomeria ótica, pois possui um átomo de carbono quiral ou assimétrico (átomo de carbono ligado a quatro ligantes diferentes entre si).



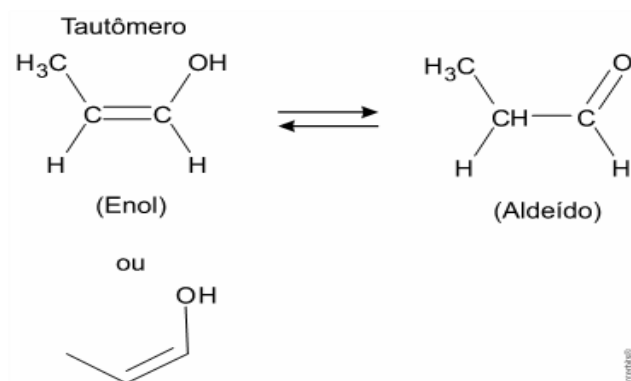
03: [D]



04: [D]



05: [C]



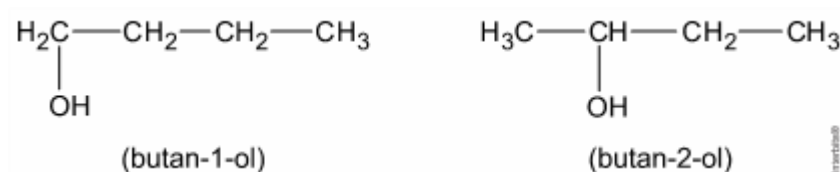
06: [B]

Ocorre isomeria plana de função para a molécula C_2H_6O .

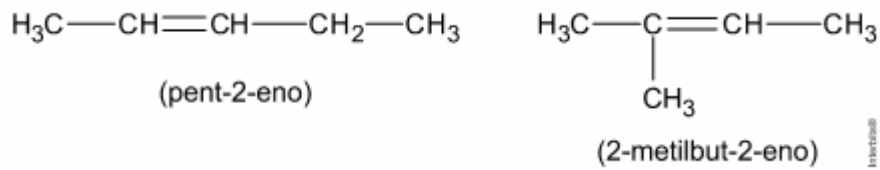


07: [A]

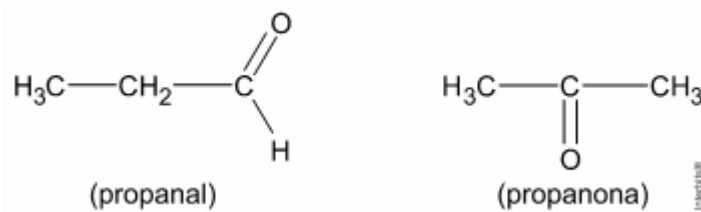
[I] **Correta.** Os compostos butan-1-ol e butan-2-ol apresentam entre si isomeria de posição (a posição do grupo OH é diferente).



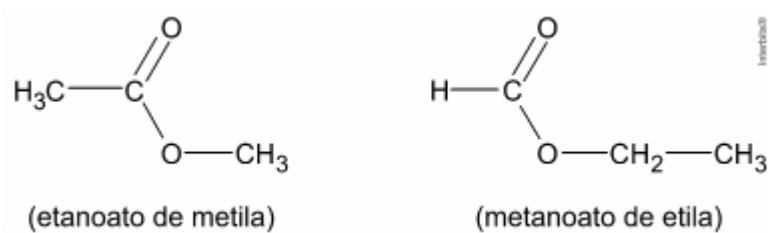
[II] Correta. Os compostos pent-2-eno (cadeia não ramificada) e 2 metilbut-2-eno (cadeia ramificada) apresentam entre si isomeria de cadeia.



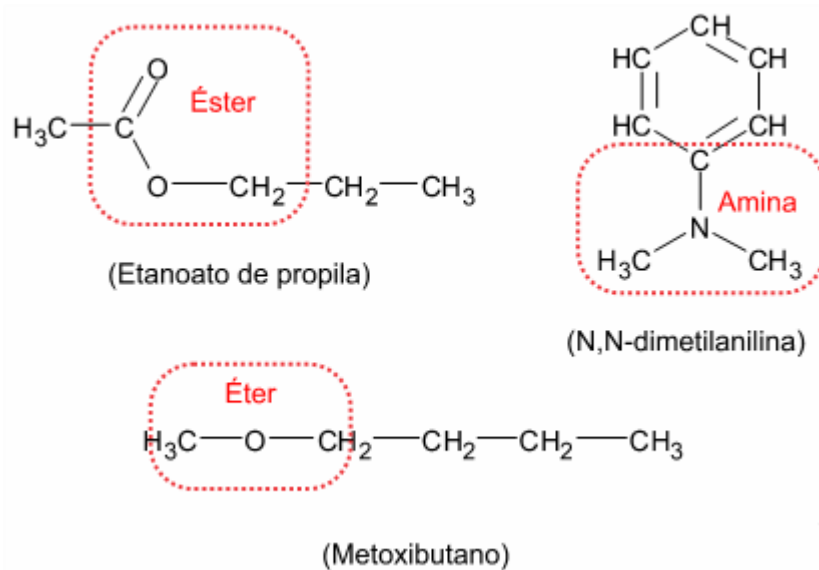
[III] Incorreta. Os compostos propanal (aldeído) e propanona (cetona) apresentam entre si isomeria de função.



[IV] Incorreta. Os compostos etanoato de metila e metanoato de etila apresentam entre si isomeria de compensação ou metameria.

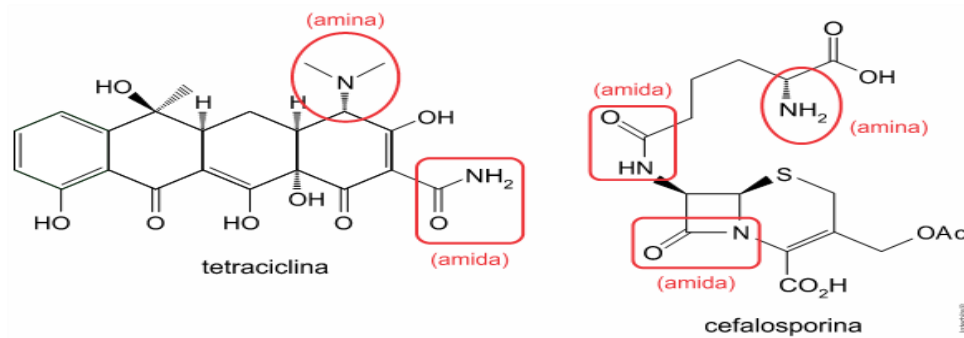


08: [A]



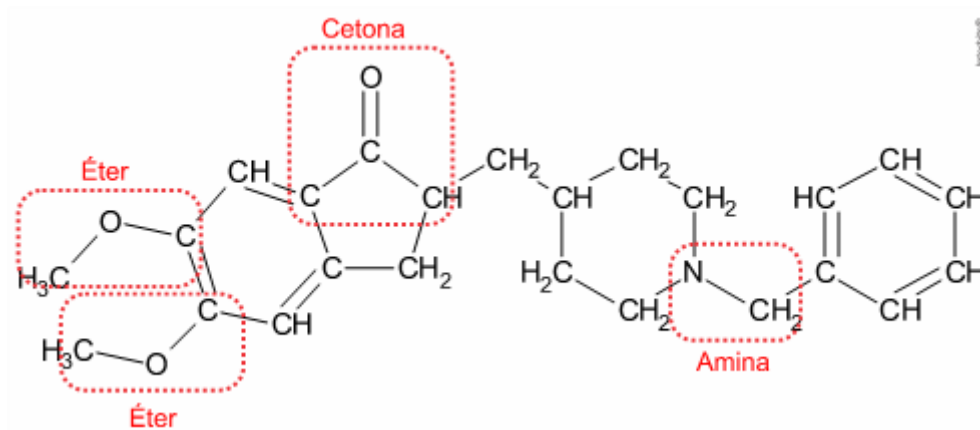
09: [D]

As duas estruturas têm em comum as funções orgânicas amina e amida.

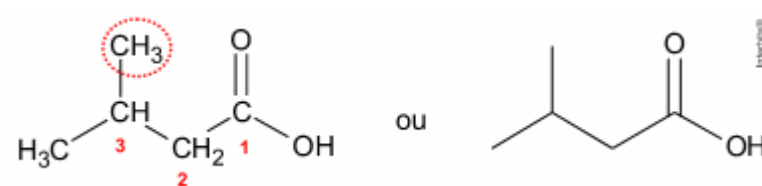


10: [E]

O donepezil apresenta as funções orgânicas cetona e éter, além de amina.

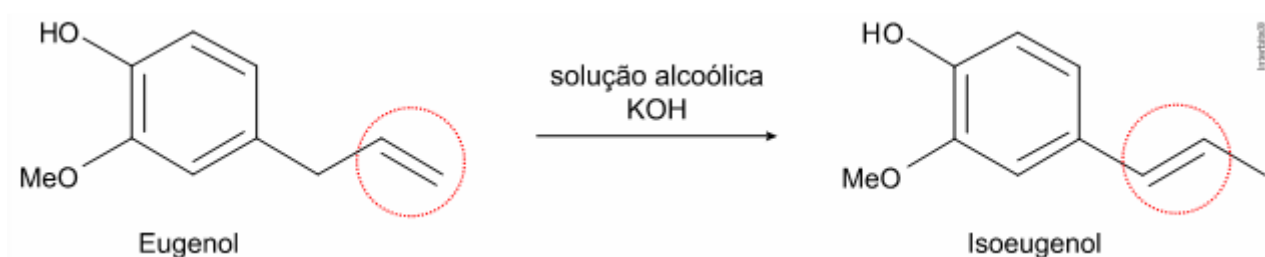


11: [D] Ácido 3-metilbutanoico:

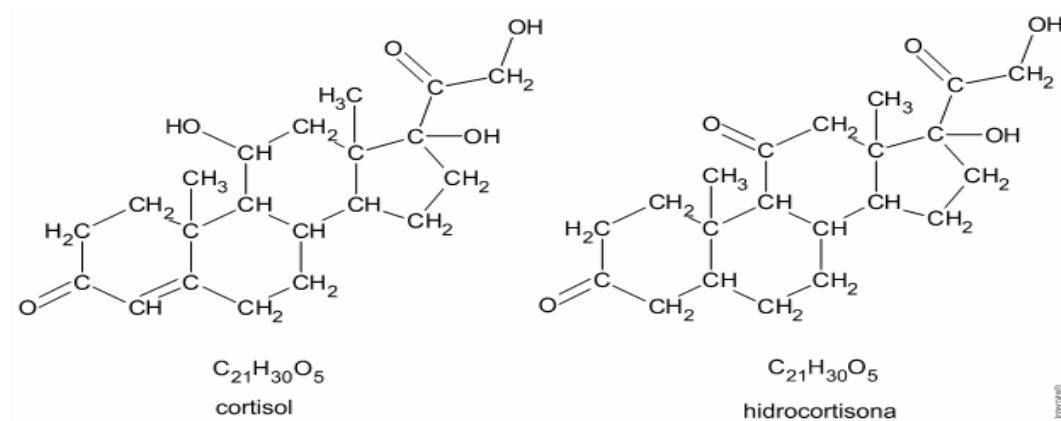


12: [D]

O eugenol e isoeugenol são isômeros de posição, pois a posição da dupla ligação presente na ramificação do núcleo benzênico é diferente nas duas moléculas.



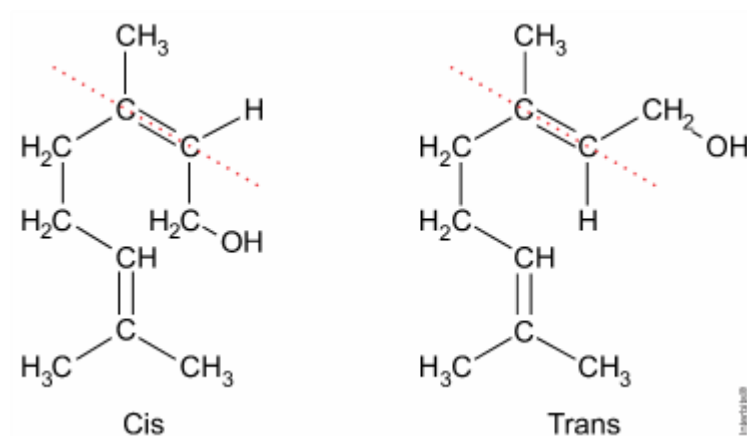
13: [A]



Observando as fórmulas estruturais do cortisol e da hidrocortisona, pode-se concluir que estes compostos são isômeros, pois apresentam estruturas diferentes, porém possuem a mesma fórmula molecular ($C_{21}H_{30}O_5$).

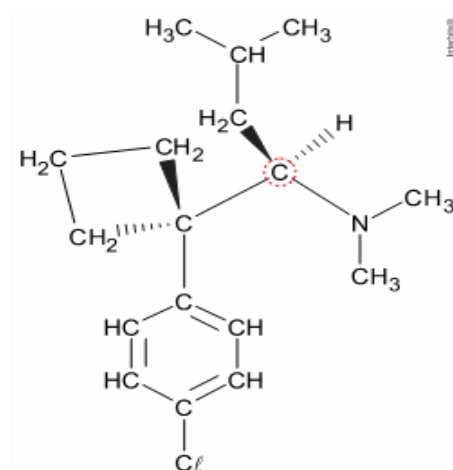
14: [A]

O composto que apresenta isomeria espacial geométrica cis-trans, ou seja, dois carbonos insaturados por dupla ligação e ligados a dois ligantes diferentes entre si, é o geraniol:



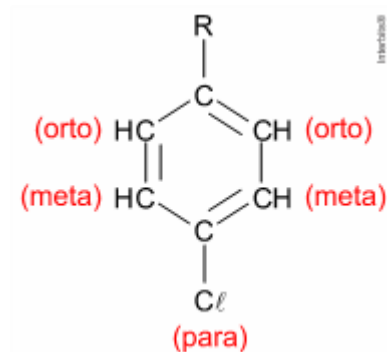
15: 01 + 02 + 04 + 08 = 15.

[01] Correto. É um composto opticamente ativo, pois apresenta carbono quiral ou assimétrico (átomo de carbono ligado a quatro ligantes diferentes entre si).

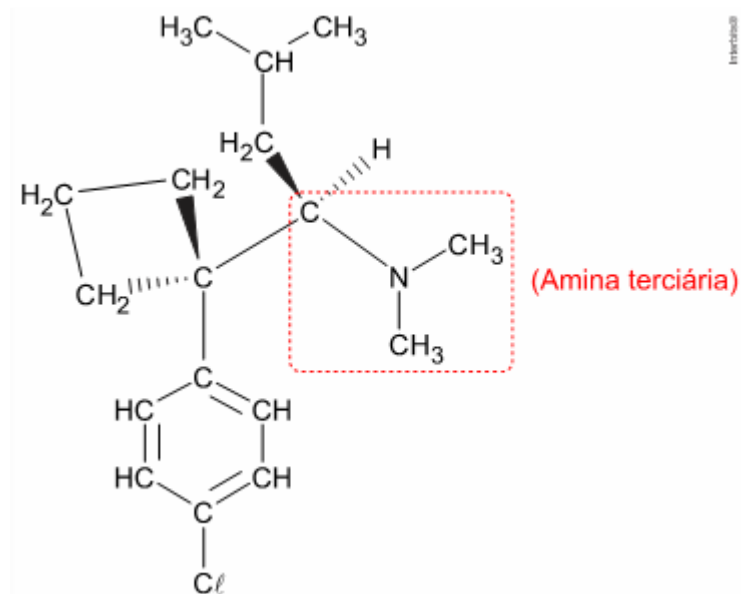


[02] Correto. Caracteriza-se como uma substância halogenada, pois apresenta um átomo de cloro que pertence ao grupo 17 (halogênios) da tabela periódica.

[04] Correto. O anel aromático presente na estrutura é um benzeno dissubstituído com orientação para.



[08] Correto. Apresenta uma amina terciária (o nitrogênio se liga a três átomos de carbono) em sua estrutura.



[16] Incorreto. Apresenta um carbono quiral ou assimétrico (átomo de carbono ligado a quatro ligantes diferentes entre si).