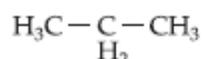


CADEIAS CARBÔNICAS: CLASSIFICAÇÃO

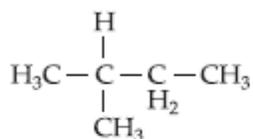
1. ACÍCLICA OU ABERTA

Quanto à disposição dos átomos

Normal (apenas duas extremidades em relação ao C).



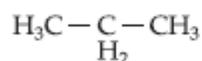
Ramificada (mais de duas extremidades em relação ao C).



Nota: existindo carbono terciário e/ou quaternário, a cadeia será ramificada.

Quanto à ligação entre os átomos de carbono

Saturada (apenas simples ligações entre átomos de carbono).

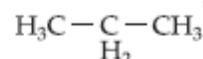


Insaturada (pelo menos uma dupla ou tripla entre átomos de carbono).

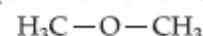


Quanto à natureza dos átomos

Homogênea (sem heteroátomo)



Heterogênea (com heteroátomo)

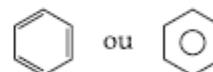


Observação: heteroátomo é todo átomo diferente de carbono entre outros átomos de carbono.

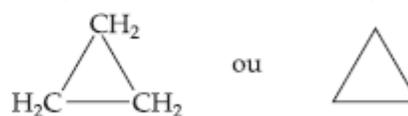
2. CÍCLICA OU FECHADA

Homocíclicas

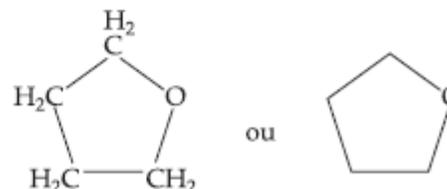
Aromática (fechada ou com núcleo de berzeno)



Alicíclica (fechada ou não-aromática)

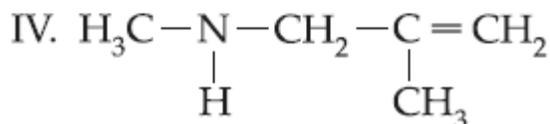
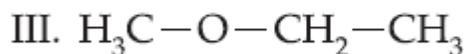
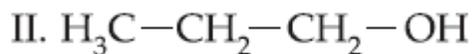
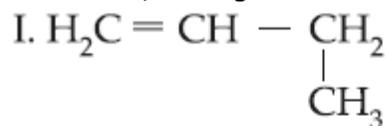


B - Heterocíclicas (com heteroátomo no ciclo)

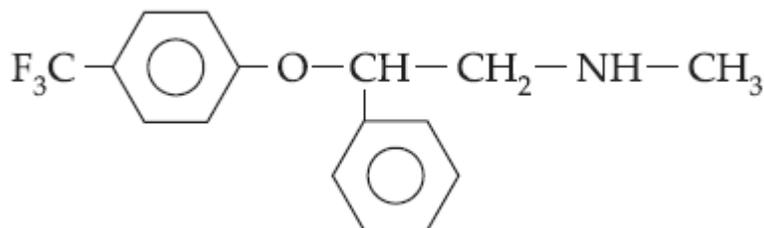


EXERCÍCIOS DE APLICAÇÃO

01 (FES-MT) Classifique as cadeias carbônicas segundos os critérios: normal, ramificada, saturada, insaturada, homogênea e heterogênea.



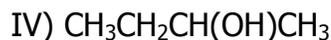
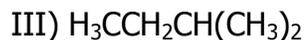
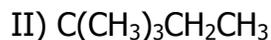
02 (PUC-RS) A "fluoxetina", presente na composição química do Prozac, apresenta fórmula estrutural:



Com relação a este composto, é correto afirmar que:

- a) apresenta cadeia carbônica cíclica e saturada.
- b) apresenta cadeia carbônica aromática e homogênea.
- c) apresenta cadeia carbônica mista e heterogênea.
- d) apresenta somente átomos de carbonos primários e secundários.
- e) apresenta fórmula molecular $\text{C}_{17}\text{H}_{16}\text{ONF}$.

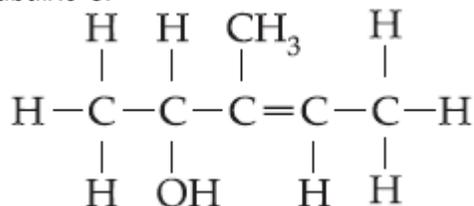
03 (UFV-MG) Considerando os compostos abaixo:



São cadeias carbônicas ramificadas:

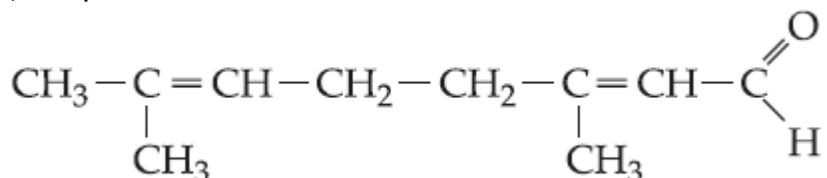
- a) I e II
- b) II e IV
- c) II e III
- d) I, IV e V
- e) II, III, IV e V

04 (ESAL-MG) A cadeia carbônica abaixo é:



- a) aberta, normal, insaturada e homogênea.
- b) alifática, ramificada, insaturada e homogênea.
- c) acíclica, ramificada, insaturada e heterogênea.
- d) alifática, ramificada, saturada e homogênea.
- e) fechada, ramificada, insaturada e homogênea.

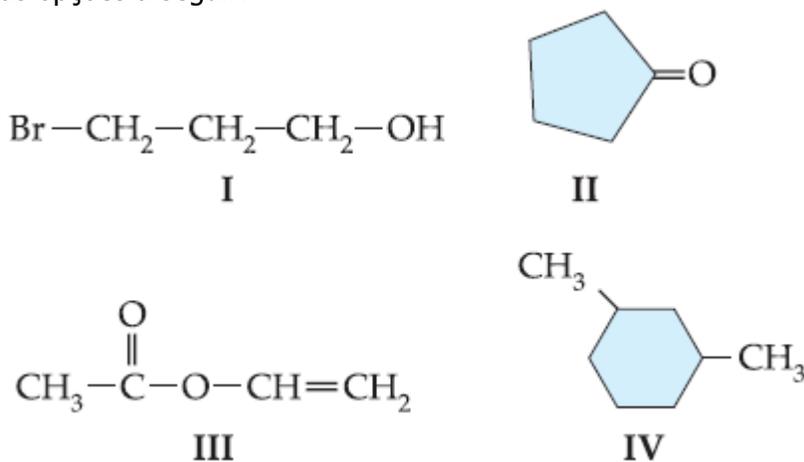
05 (UFRS-RS) O citral, composto de fórmula:



tem forte sabor de limão e é empregado em alimentos para dar sabor e aroma cítricos. Sua cadeia carbônica é classificada como:

- a) homogênea, insaturada e ramificada.
- b) homogênea, saturada e normal.
- c) homogênea, insaturada e aromática.
- d) heterogênea, insaturada e ramificada.
- e) heterogênea, saturada e aromática.

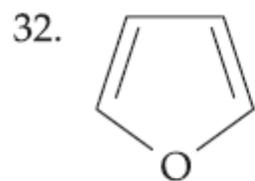
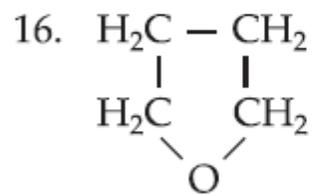
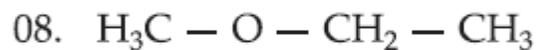
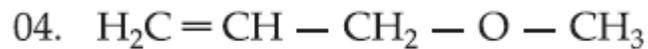
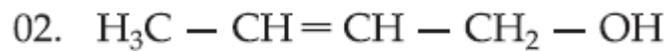
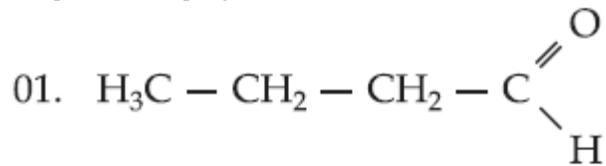
06 (UFES-ES) Dentre as opções a seguir:



o composto que apresenta cadeia carbônica saturada, homogênea e somente com carbonos secundários, é:

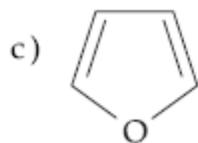
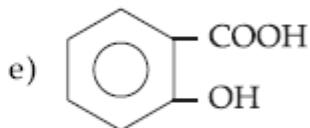
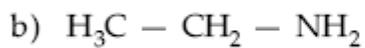
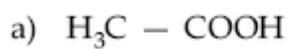
- a) I
- b) II
- c) III
- d) IV
- e) V

10 (UCG-GO) Apresentam cadeia carbônica heterogênea e insaturada os compostos:

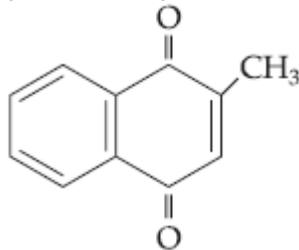


Soma ()

11 (PUC-SP) Qual deve ser classificado, em Química Orgânica, como composto quaternário?



12 (Fuvest-SP) A vitamina K3 pode ser representada pela fórmula a seguir.



Quantos átomos de carbono e quantos de hidrogênio existem em uma molécula desse composto?

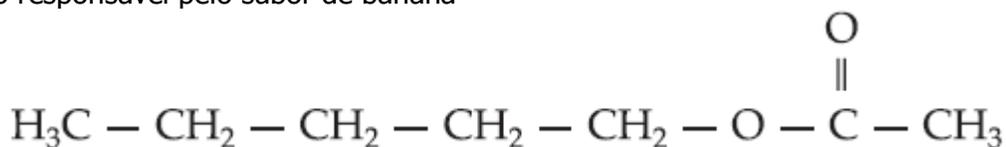
- a) 1 e 3
- b) 3 e 3
- c) 9 e 8
- d) 11 e 8
- e) 11 e 10

13 Pode ser heteroátomo numa cadeia orgânica:

- a) H
- b) F
- c) Cl
- d) I
- e) O

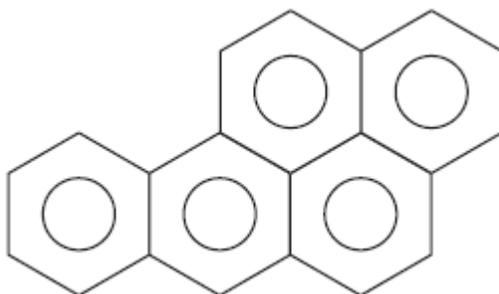
14 (Univest-SP) Sobre a classificação das cadeias carbônicas, assinale a(s) afirmação(ões) correta(s).

01) O composto responsável pelo sabor de banana



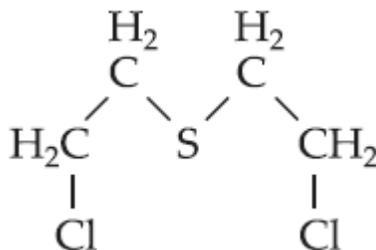
apresenta cadeia alifática, normal, homogênea e saturada.

02) O benzopireno, constituinte da fumaça do cigarro, talvez um dos responsáveis pelo câncer de pulmão, laringe e boca,



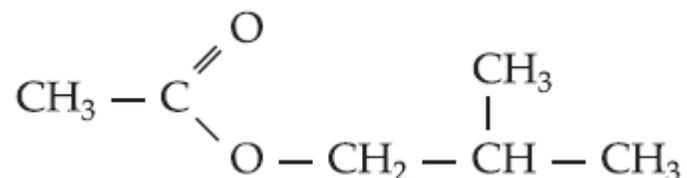
apresenta cadeia aromática, homogênea e policíclica.

04) O gás mostarda, usado em guerras químicas,



apresenta cadeia alifática, normal, heterogênea e saturada.

08) O composto responsável pela essência de morango



apresenta cadeia aberta, ramificada, heterogênea e insaturada.

16) O éter sulfúrico, usado como anestésico,



apresenta cadeia alifática, normal, heterogênea e saturada.

32) O composto responsável pelo odor e sabor de alho



apresenta cadeia aberta, normal, homogênea e insaturada.

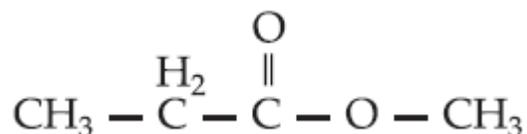
Soma ()

15 (FAAE-GO) A classificação quanto à cadeia carbônica, da molécula é:



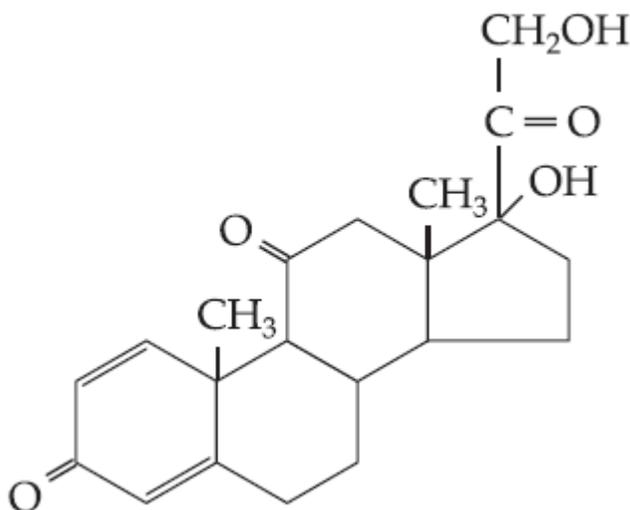
- a) alifática, saturada, homogênea, normal.
- b) cíclica, insaturada, homogênea, ramificada.
- c) alifática, insaturada, homogênea, normal.
- d) alicíclica, saturada, heterogênea, normal.
- e) aberta, insaturada, heterogênea, ramificada.

16 (Cesulon-PR) O propanoato de metila, representado a seguir, apresenta cadeia carbônica:



- a) alifática, normal, saturada e heterogênea.
- b) alicíclica, normal, saturada e heterogênea.
- c) aberta, normal, insaturada e heterogênea.
- d) acíclica, normal, saturada e homogênea.
- e) alifática, ramificada, insaturada e homogênea.

20 (Unirio-RJ)

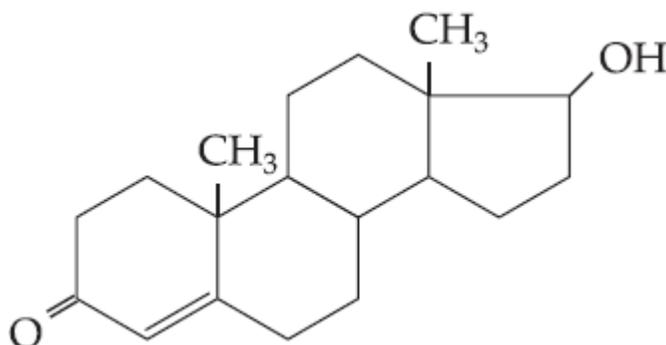


A prednisona é um glicocorticóide sintético de potente ação antireumática, antiinflamatória e antialérgica, cujo uso, como de qualquer outro derivado da cortisona, requer uma série de precauções em função dos efeitos colaterais que pode causar. Os pacientes submetidos a esse tratamento devem ser periodicamente monitorados, e a relação entre o benefício e reações adversas deve ser um fator preponderante na sua indicação.

Com base na fórmula estrutural apresentada acima, qual o número de átomos de carbono terciários que ocorrem em cada molécula da prednisona?

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

21 (UERJ-RJ) A testosterona, um dos principais hormônios sexuais masculinos, possui fórmula estrutural plana:



Determine:

- a) O número de átomos de carbono, classificados como terciários, de sua molécula.
- b) Sua fórmula molecular.

22 (Fuvest-SP)

A₁ – Existe somente uma substância de fórmula CHCl₃.

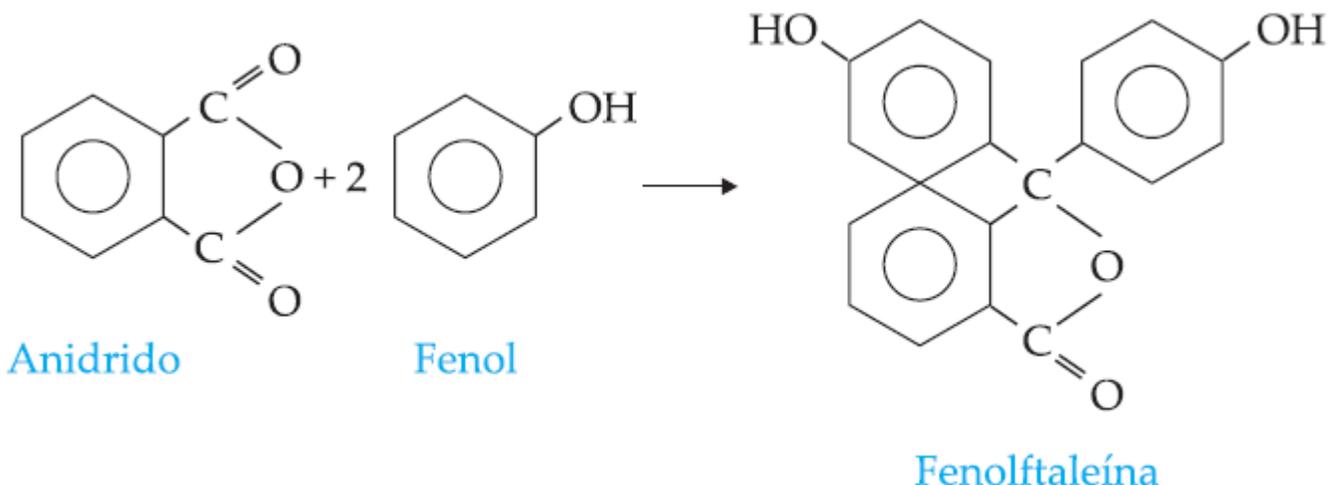
A₂ – Existe somente uma substância de fórmula CH₂Cl₂.

B₁ – O átomo de carbono ocupa o centro de um tetraedro regular, com as valências dirigidas para os vértices.

B₂ – As quatro valências do carbono são equivalentes.

Explique as afirmações do conjunto A usando as do conjunto B.

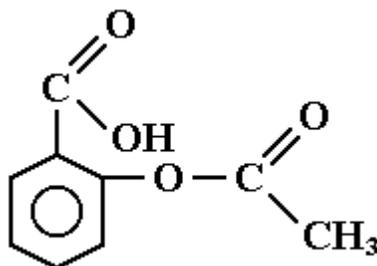
23 (UFGF-RJ) A fenolftaleína pode ser obtida a partir da reação entre o anidrido ftálico e o fenol, segundo a equação:



O número de átomos de carbono terciário presentes na molécula da fenolftaleína é igual a:

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

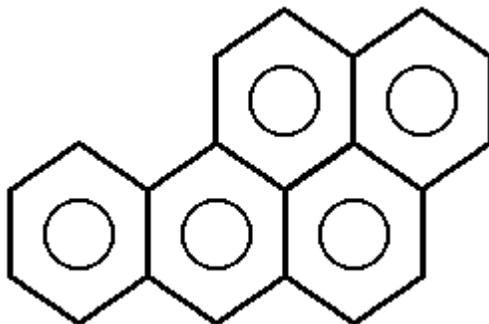
24 (FEI-SP) O ácido acetil salicílico de fórmula:



um analgésico de diversos nomes comerciais (AAS, Aspirina, Buferin e outros), apresenta cadeia carbônica:

- a) acíclica, heterogênea, saturada, ramificada
- b) mista, heterogênea, insaturada, aromática
- c) mista, homogênea, saturada, alicíclica
- d) aberta, heterogênea, saturada, aromática
- e) mista, homogênea, insaturada, aromática

25 (UEL-PR) O 1, 2- benzopireno, mostrado na figura adiante, agente cancerígeno encontrado na fumaça do cigarro é um hidrocarboneto

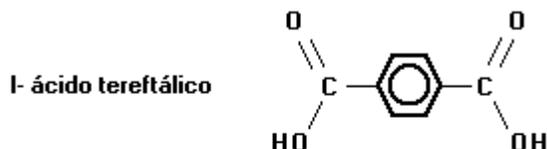


- a) aromático polinuclear.
- b) aromático mononuclear.
- c) alifático saturado.
- d) alifático insaturado.
- e) alicíclico polinuclear.

26 (UEL-PR) Um dos hidrocarbonetos de fórmula C_5H_{12} pode ter cadeia carbônica

- a) cíclica saturada.
- b) acíclica heterogênea.
- c) cíclica ramificada.
- d) aberta insaturada.
- e) aberta ramificada.

27 (PUCCAMP-SP) Preocupações com a melhoria da qualidade de vida levaram a propor a substituição do uso do PVC pelo tereftalato de polietileno ou PET, menos poluente na combustão. Esse polímero está relacionado com os compostos:

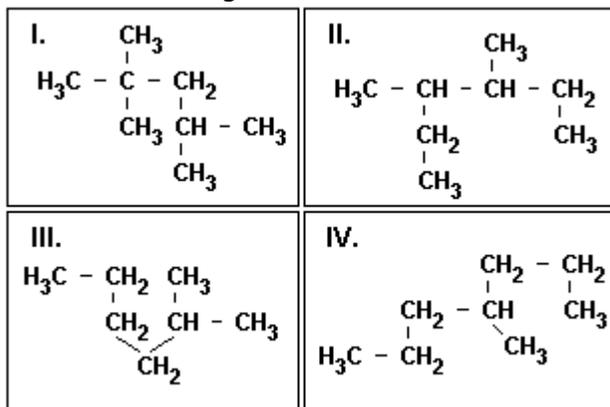


É correto afirmar que I e II têm, respectivamente, cadeia carbônica

- a) alicíclica e acíclica.
- b) saturada e insaturada.
- c) heterocíclica e aberta.
- d) aromática e insaturada.
- e) acíclica e homogênea.

28 (UERJ-RJ) Uma mistura de hidrocarbonetos e aditivos compõe o combustível denominado gasolina. Estudos revelaram que quanto maior o número de hidrocarbonetos ramificados, melhor é a "performance" da gasolina e o rendimento do motor.

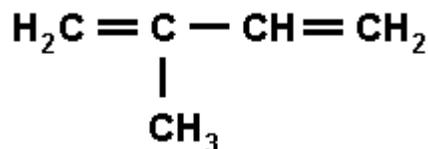
Observe as estruturas dos hidrocarbonetos a seguir:



O hidrocarboneto mais ramificado é o de número:

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

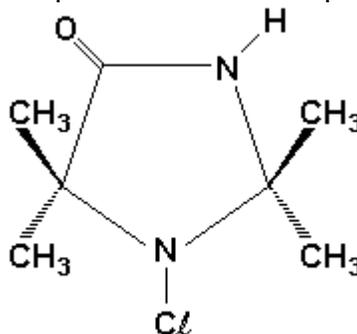
29 (MACKENZIE-SP) A borracha natural é um líquido branco e leitoso, extraído da seringueira, conhecido como látex. O monômero que origina a borracha natural é o metil-1, 3-butadieno



do qual é correto afirmar que:

- a) é um hidrocarboneto de cadeia saturada e ramificada.
 b) é um hidrocarboneto aromático.
 c) tem fórmula molecular C_4H_5 .
 d) apresenta dois carbonos terciários, um carbono secundário e dois carbonos primários.
 e) é um hidrocarboneto insaturado de fórmula molecular C_5H_8 .

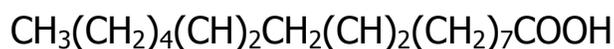
30 (UERJ-RJ) Na fabricação de tecidos de algodão, a adição de compostos do tipo N-haloamina confere a eles propriedades biocidas, matando até bactérias que produzem mau cheiro. O grande responsável por tal efeito é o cloro presente nesses compostos.



A cadeia carbônica da N-haloamina acima representada pode ser classificada como:

- a) homogênea, saturada, normal
 b) heterogênea, insaturada, normal
 c) heterogênea, saturada, ramificada
 d) homogênea, insaturada, ramificada

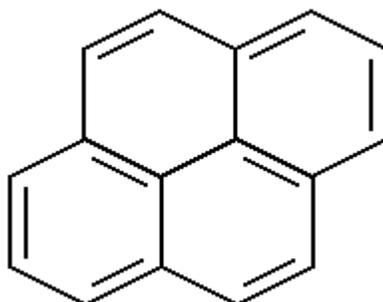
31 (PUC-RJ) Um grupo de compostos, denominado ácidos graxos, constitui a mais importante fonte de energia na dieta do Homem. Um exemplo destes é o ácido linoleico, presente no leite humano. A sua fórmula estrutural simplificada é:



Sua cadeia carbônica é classificada como:

- Aberta, normal, saturada e homogênea.
- Aberta, normal, insaturada e heterogênea.
- Aberta, ramificada, insaturada e heterogênea.
- Aberta, ramificada, saturada e homogênea.
- Aberta, normal, insaturada e homogênea.

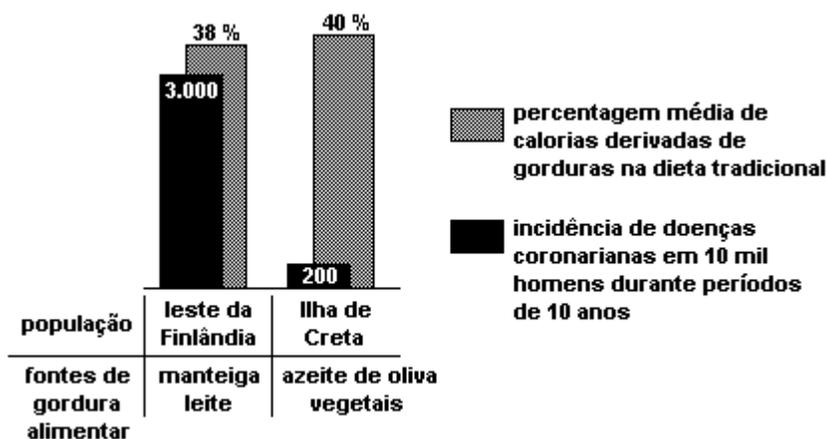
32 (UFRS-RS) A fumaça liberada na queima de carvão contém muitas substâncias cancerígenas, dentre elas os benzopirenos, como, por exemplo, a estrutura



Sua cadeia carbônica corresponde a um:

- hidrocarboneto, insaturado, aromático, com núcleos condensados.
- hidrocarboneto, alicíclico, insaturado, com três núcleos condensados.
- heterocíclico, saturado, aromático.
- ciclo homogêneo, saturado, aromático.
- alqueno, insaturado, não aromático.

33 (UERJ-RJ) Algumas controvérsias ainda existem quanto à relação entre a presença de gorduras na dieta alimentar e a incidência de doenças cardíacas. O gráfico a seguir mostra resultados de uma pesquisa recente, na qual estes fatores foram comparados em duas populações com dietas tradicionalmente diferentes.



(Adaptado de WILLET, W.C. & STAMPER, M. J. As novas bases da pirâmide alimentar. São Paulo: Scientific American Brasil, 2003.)

Os resultados da pesquisa apóiam a idéia de que a dieta adequada para a prevenção de doenças coronarianas deve, preferencialmente, conter gorduras ricas em ácidos graxos de cadeia do tipo:

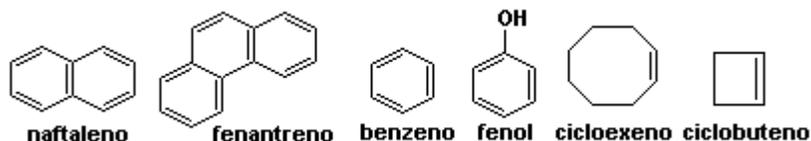
- a) saturada
- b) alicíclica
- c) ramificada
- d) insaturada

34 (UFF-RJ) A estrutura dos compostos orgânicos começou a ser desvendada nos meados do séc. XIX, com os estudos de Couper e Kekulé, referentes ao comportamento químico do carbono. Dentre as ideias propostas, três particularidades do átomo de carbono são fundamentais, sendo que uma delas refere-se à formação de cadeias.

Escreva a fórmula estrutural (contendo o menor número de átomos de carbono possível) de hidrocarbonetos apresentando cadeias carbônicas com as seguintes particularidades:

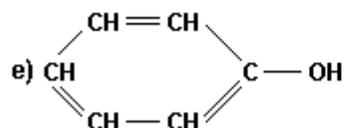
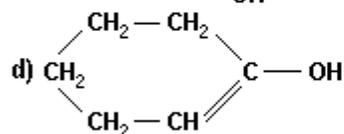
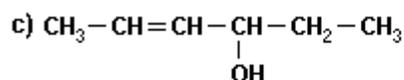
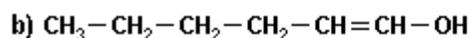
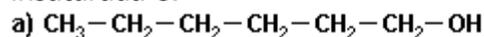
- a) acíclica, normal, saturada, homogênea.
- b) acíclica, ramificada, insaturada etênica, homogênea.
- c) aromática, mononuclear, ramificada.

35 (UFPE-PE) Segundo as estruturas dos compostos descritos a seguir, quais deles não são aromáticos?

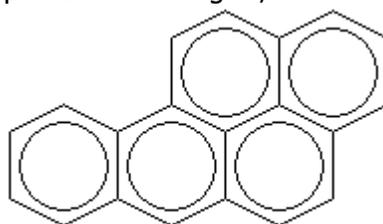


- a) Naftaleno e fenantreno
- b) Cicloexeno e ciclobuteno
- c) Benzeno e fenantreno
- d) Ciclobuteno e fenol
- e) Cicloexeno e benzeno

36 (PUC-RS) A fórmula estrutural que representa corretamente um álcool com cadeia carbônica alifática e insaturada é:



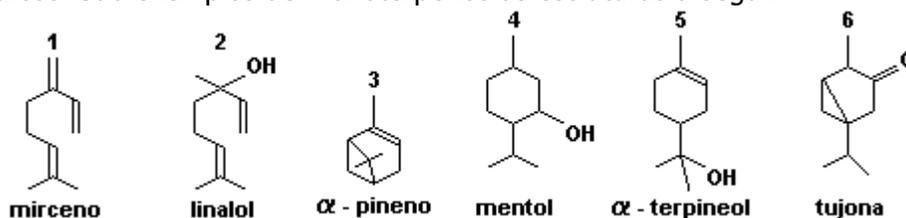
37 (UEL-PR) Dentre os componentes do cigarro, encontram-se a nicotina que interfere no fluxo de informações entre as células, a amônia que provoca irritação nos olhos e o alcatrão, formado pela mistura de compostos como o benzopireno, o crizeno e o antraceno, todos com potencial cancerígeno. Sobre o benzopireno, cuja estrutura química é apresentada a seguir, é correto afirmar que a molécula é formada por:



Benzopireno

- a) Cadeias aromáticas com núcleo benzênico.
- b) Arranjo de cadeias carbônicas acíclicas.
- c) Cadeias alicíclicas de ligações saturadas.
- d) Cadeias carbônicas heterocíclicas.
- e) Arranjo de anéis de ciclohexano.

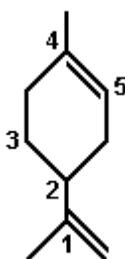
38 (UFG-GO) Monoterpenos, substâncias de origem vegetal e animal, podem ser divididos em acíclicos, monocíclicos e bicíclicos. São exemplos de monoterpenos as estruturas a seguir.



Entre os monoterpenos representados, são acíclico, monocíclico e bicíclico, respectivamente:

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

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

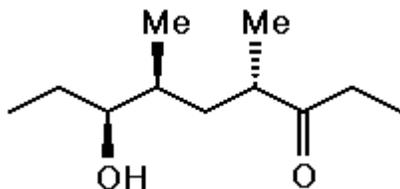


Sobre essa molécula, é correto afirmar que ela:

- a) é aromática.
- b) apresenta fórmula molecular $C_{10}H_{15}$.
- c) possui cadeia carbônica insaturada, mista e homogênea.
- d) apresenta 2 carbonos quaternários.
- e) possui somente 2 ligações duplas e 8 ligações simples.

40 (UFRS-RS) A (-)-serricornina, utilizada no controle do caruncho-do-fumo, é o feromônio sexual da 'Lasioderma serricorne'.

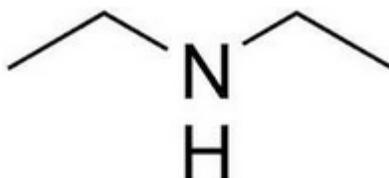
Considere a estrutura química desse feromônio.



A cadeia dessa estrutura pode ser classificada como

- a) acíclica, normal, heterogênea e saturada.
- b) alifática, ramificada, homogênea e insaturada.
- c) alicíclica, ramificada, heterogênea e insaturada.
- d) acíclica, ramificada, homogênea e saturada.
- e) alifática, normal, homogênea e saturada.

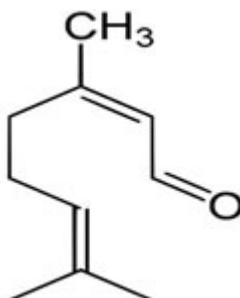
41 A substância dietil-amina,



tem cadeia carbônica:

- a) acíclica, saturada, heterogênea.
- b) cíclica, saturada, homogênea.
- c) cíclica, insaturada, heterogênea.
- d) acíclica, ramificada, homogênea.
- e) acíclica, normal, homogênea.

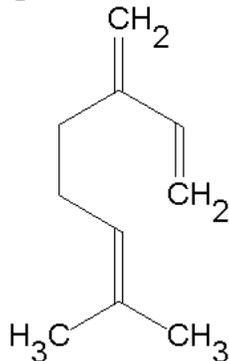
42 O citral, composto de fórmula:



tem forte sabor de limão e é empregado em alimentos para dar sabor e aroma cítricos. Sua cadeia carbônica é classificada como:

- a) homogênea, insaturada e ramificada.
- b) heterogênea, insaturada e ramificada.
- c) homogênea, saturada e normal.
- d) heterogênea, saturada e aromática.
- e) homogênea, insaturada e aromática.

43 (UFSM-RS) O mirceno, responsável pelo "gosto azedo da cerveja", é representado pela estrutura:



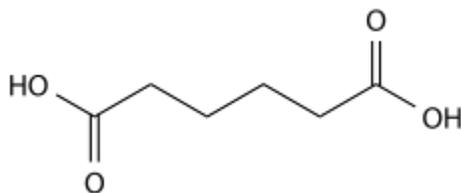
Considerando o composto indicado, assinale a alternativa correta quanto à classificação da cadeia.

- a) acíclica, homogênea, saturada.
- b) acíclica, heterogênea, insaturada.
- c) cíclica, heterogênea, insaturada.
- d) aberta, homogênea, saturada.
- e) aberta, homogênea, insaturada.

44 Uma cadeia carbônica, para ser classificada como insaturada, deveria conter:

- a) um carbono secundário.
- b) pelo menos uma ligação pi entre carbonos.
- c) um carbono terciário.
- d) pelo menos uma ramificação.
- e) um heteroátomo.

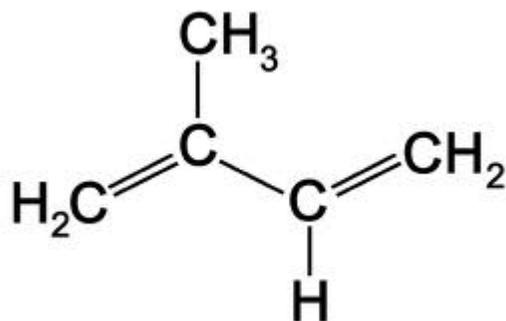
45 (Mackenzie-SP) O ácido adípico



que é matéria prima para a produção de náilon, apresenta cadeia carbônica:

- a) saturada, homogênea e ramificada.
- b) saturada, heterogênea e normal.
- c) insaturada, homogênea e ramificada.
- d) saturada homogênea e normal.
- e) insaturada, homogênea e normal.

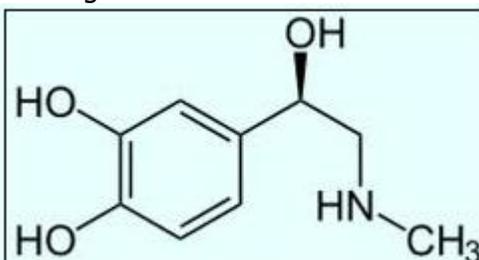
46 (UFPB-PB) A respeito do isopreno, são corretas as afirmativas:



- (01) A cadeia carbônica desse composto é heterogênea e linear
(02) A cadeia carbônica desse composto é homogênea e ramificada
(04) Os átomos de carbono desse composto são saturados
(08) Esse composto possui um átomo de carbono terciário
(16) Esse composto possui um átomo de carbono secundário

Soma ()

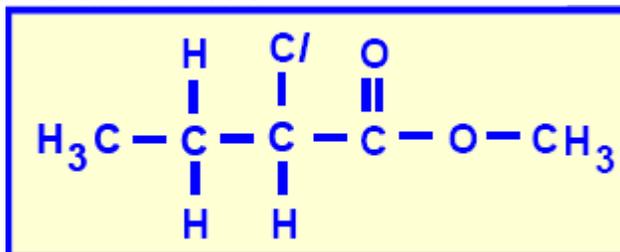
47 (Osec-SP) Quando uma pessoa "leva um susto", a suprarrenal produz uma maior quantidade de adrenalina, que é lançada na corrente sanguínea. Analisando a fórmula estrutural da adrenalina,



podemos concluir que a cadeia orgânica ligada ao anel aromático é:

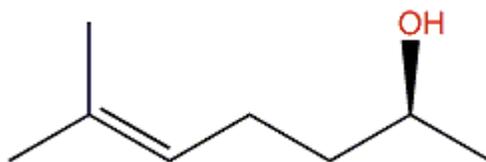
- a) aberta, saturada e homogênea.
b) aberta, saturada e heterogênea.
c) aberta, insaturada e heterogênea.
d) fechada, insaturada e homogênea.
e) fechada, insaturada e heterogênea.

48 A cadeia carbônica a seguir classifica-se como:



- a) cíclica, saturada, heterogênea, ramificada.
b) aberta, saturada, heterogênea, normal.
c) aberta, saturada, heterogênea, ramificada.
d) acíclica, insaturada, homogênea, ramificada.
e) aberta, insaturada, homogênea, normal.

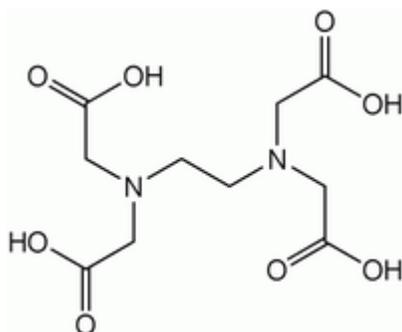
49 (UFRS-RS) O composto (S) – (+) – Sulcatol, cuja fórmula é mostrada abaixo, é um feromônio sexual do besouro da madeira (*Gnathotricus retusus*).



Com relação ao (S) – (+) – Sulcatol, pode-se afirmar que ele possui cadeia carbônica:

- a) alifática, homogênea, insaturada e ramificada.
- b) alicíclica, heterogênea, insaturada e ramificada.
- c) acíclica, homogênea, insaturada e normal.
- d) alifática, homogênea, saturada e ramificada.
- e) homocíclica, insaturada, heterogênea e ramificada.

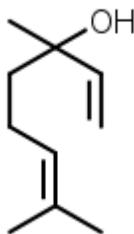
50 (PUC-RS) O ácido etilendiaminotetracético, conhecido como EDTA, utilizado como antioxidante em margarinas, de fórmula



apresenta cadeia carbônica:

- a) acíclica, insaturada e homogênea.
- b) acíclica, saturada e heterogênea
- c) acíclica, saturada e homogênea.
- d) cíclica, saturada e heterogênea.
- e) cíclica, insaturada e homogênea.

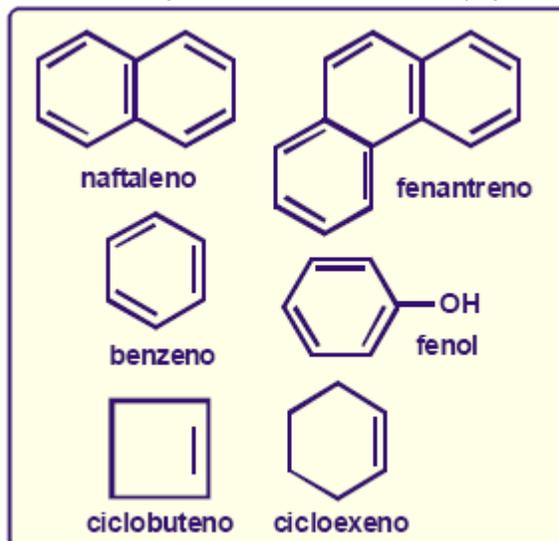
51 O linalol, substância isolada do óleo de alfazema, apresenta a seguinte fórmula estrutural:



Essa cadeia carbônica é classificada como:

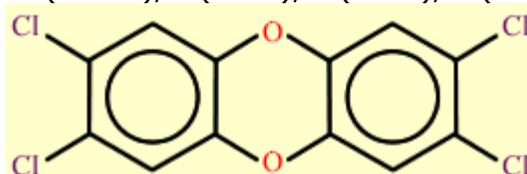
- a) acíclica, normal, insaturada e homogênea.
- b) acíclica, ramificada, insaturada e homogênea.
- c) alicíclica, ramificada, insaturada e homogênea.
- d) alicíclica, normal, saturada e heterogênea.
- e) acíclica, ramificada, saturada, e heterogênea.

52 (Covest) Segundo as estruturas dos compostos descritos abaixo, quais deles não são aromáticos?



- a) naftaleno e fenantreno
- b) cicloexeno e ciclobuteno
- c) benzeno e fenantreno
- d) ciclobuteno e fenol
- e) cicloexeno e benzeno

53 (Covest) A dose letal ou DL50 de uma substância é definida como a dose necessária para matar 50% da população à qual esta substância tenha sido administrada. O cianeto de potássio, KCN e a 2,3,7,8-tetraclorodibenzeno-dioxina, $C_{12}H_4O_2Cl_4$, também conhecida por 2,3,7,8-TCDD, cuja estrutura está apresentada abaixo, são substâncias altamente tóxicas, com DL50, para camundongos, de 10.000 e 22 μ g/kg, respectivamente. Dados: K (Z = 19), C (Z = 6), N (Z = 7), H (Z = 1) e O (Z = 8).



Considerando as ligações químicas presentes em cada um destes compostos, assinale a alternativa correta.

- a) O composto cianeto de potássio (KCN) apresenta apenas ligações iônicas.
- b) O 2,3,7,8-TCDD é uma molécula formada por ligações covalentes, que apresenta dois anéis aromáticos e tem carbonos com hibridização sp^2 .
- c) Uma mistura bifásica de água com um solvente orgânico não deve ser capaz de separar uma mistura sólida de KCN e 2,3,7,8-TCDD.
- d) O 2,3,7,8-TCDD apresenta 4 átomos de carbono assimétrico.
- e) O 2,3,7,8-TCDD apresenta somente ligações apolares.

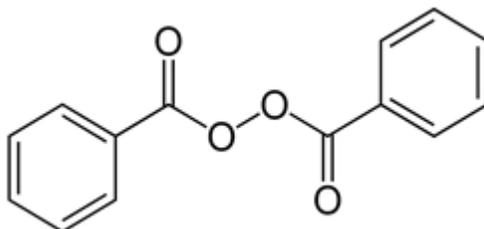
54 (FMG-MG) A cafeína, um estimulante bastante comum no café, chá, guaraná, etc., tem a seguinte fórmula estrutural



Podemos afirmar corretamente que a fórmula molecular da cafeína é:

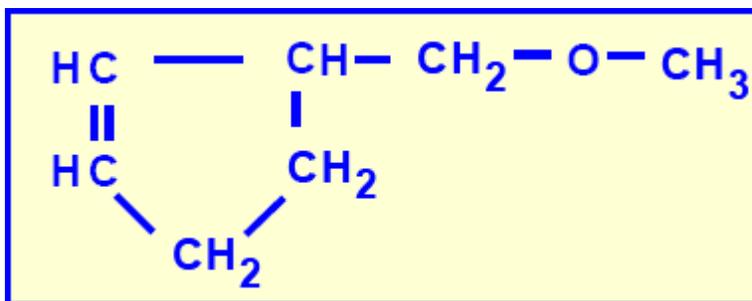
- a) $C_5H_9N_4O_2$.
- b) $C_6H_9N_4O_2$.
- c) $C_8H_{10}N_4O_2$.
- d) $C_6H_{10}N_4O_2$.
- e) $C_3H_9N_4O_2$.

55 O peróxido de benzoíla é um catalisador das polimerizações dos plásticos. Sua temperatura de autoignição é 80°C , podendo causar inúmeras explosões. Sua cadeia é:



- a) alicíclica.
- b) aromática.
- c) alifática.
- d) homocíclica.
- e) saturada.

56 Dado o composto:



Assinale a opção que classifica corretamente a cadeia carbônica:

- a) acíclica, insaturada, heterogênea.
- b) cíclica, insaturada, heterogênea.
- c) mista, saturada, homogênea.
- d) mista, insaturada, heterogênea.
- e) cíclica, saturada, homogênea.

GABARITO

01-

I. normal, insaturada e homogênea.

II. normal, saturada e homogênea.

III. normal, saturada e heterogênea.

IV. ramificada, insaturada e heterogênea.

02- C

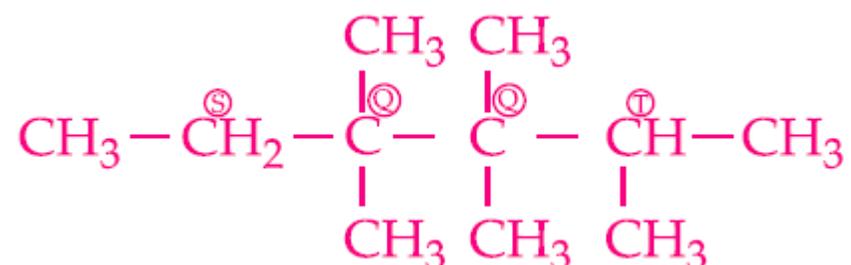
03- C

04- B

05- A

06- B

07- E



08- D

09- $1+2+8+16=27$

10- $4+32=36$

11- D

12- D

13- E

14- $2+4+16+32=54$

15- C

16- A

17- D

18- E

19- C

20- C

21-

a) 4 átomos de carbono.

b) $\text{C}_{19}\text{H}_{28}\text{O}_2$

22-

A₁ responde B₂

A₂ responde B₁

23- E

24- B

25- A

26- E

27- D

28- D

29- E

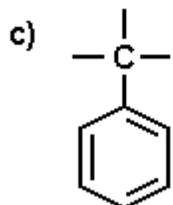
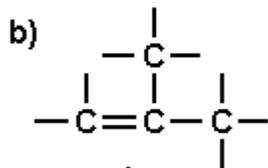
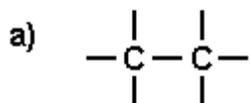
30- C

31- E

32- A

33- D

34-



35- B

36- C

37- A

38- D

39- C

40- D

41- A

42- A

43- E

44- B

45- D

46- $2+8+16=26$

47- B

48- B

49- A

50- B

51- B

52- B

53- B

54- C

55- B

56- D