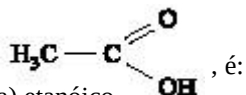


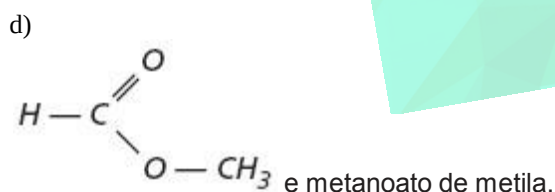
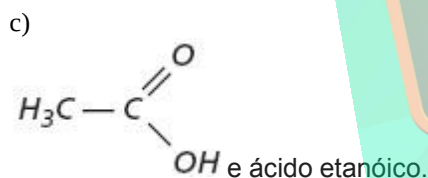
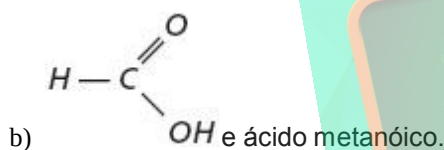
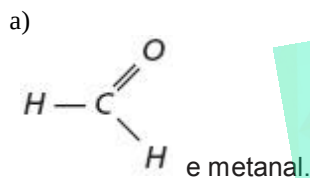
Exercícios de Química Orgânica Classificação e Nomenclatura

1) (Mack-2002) O nome do ácido carboxílico, presente no vinagre e que tem fórmula



- a) etanóico.
- c) butanóico.
- e) isopropanóico.
- b) metanóico.
- d) metil-propanóico.

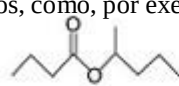
2) (Mack-2006) Presente em algumas formigas vermelhas, o ácido fórmico é um líquido cáustico de cheiro característico e fórmula molecular CH_2O_2 . A fórmula estrutural e o nome oficial dessa substância são



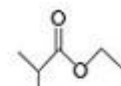
3) (FATEC-2008) O gás liquefeito de petróleo, GLP, é uma mistura de propano, C_3H_8 , e butano, C_4H_{10} . Logo, esse gás é uma mistura de hidrocarbonetos da classe dos

- a) alcanos.
- b) alcenos.
- c) alcinos.
- d) cicloalcanos.
- e) cicloalcenos.

4) (FUVEST-2010) Em um experimento, alunos associaram os odores de alguns ésteres a aromas característicos de alimentos, como, por exemplo:



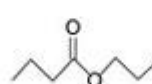
banana



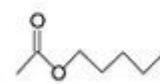
abacaxi



pera



maçã



pepino

Analisando a fórmula estrutural dos ésteres apresentados, pode-se dizer que, dentre eles, os que têm cheiro de

- a) maçã e abacaxi são isômeros.
- b) banana e pepino são preparados com álcoois secundários.
- c) pepino e maçã são heptanoatos.
- d) pepino e pera são ésteres do mesmo ácido carboxílico.
- e) pera e banana possuem, cada qual, um carbono assimétrico.

5) (Fuvest-2002) A contaminação por benzeno, clorobenzeno, trimetilbenzeno e outras substâncias utilizadas na indústria como solventes pode causar efeitos que vão da enxaqueca à leucemia. Conhecidos como compostos orgânicos voláteis, eles têm alto potencial nocivo e cancerígeno e, em determinados casos, efeito tóxico cumulativo.

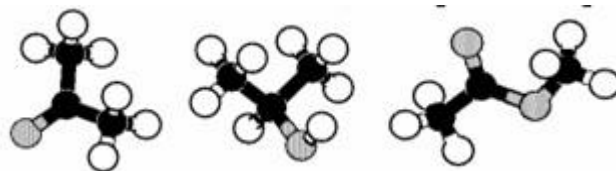
O Estado de S. Paulo, 17 de agosto de 2001
Pela leitura do texto, é possível afirmar que:

- I. certos compostos aromáticos podem provocar leucemia.
- II. existe um composto orgânico volátil com nove átomos de carbono.
- III. solventes industriais não incluem compostos orgânicos halogenados.

Está correto apenas o que se afirma em

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

6) (Fuvest-2002) As figuras abaixo representam moléculas constituídas de carbono, hidrogênio e oxigênio.



Elas são, respectivamente,

- a) etanoato de metila, propanona e 2-propanol.
- b) 2-propanol, propanona e etanoato de metila.
- c) 2-propanol, etanoato de metila e propanona.
- d) propanona, etanoato de metila e 2-propanol.
- e) propanona, 2-propanol e etanoato de metila.

7) (UFSCar-2000) X e Y, dois compostos orgânicos de mesma massa molar, por oxidação com permanganato de potássio em meio ácido, geram como produtos butanona e ácido butanóico, respectivamente.

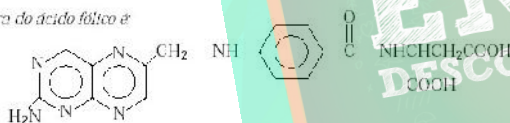
- a) Escreva as fórmulas estruturais dos compostos X e Y. Justifique.
b) Os compostos X e Y apresentam isomeria óptica? Justifique.

8) (Unicamp-2000) A melhoria da qualidade de vida não passa somente pela necessidade de bem alimentar a população ou pelas facilidades de produção de novos materiais. A questão da saúde também tem sido uma preocupação constante da ciência.

A sulfa (p-amino benzeno sulfonamida), testada como medicamento pela primeira vez em 1935, apresentou, e ainda representa, uma etapa muito importante no combate às infecções bacterianas. A molécula da sulfa é estruturalmente semelhante a uma parte do ácido fólico, uma substância essencial para o crescimento de bactérias. Devido a essa semelhança, a síntese do ácido fólico fica prejudicada na presença da sulfa, ficando também comprometido o crescimento da cultura bacteriana.

- a) Escreva a fórmula estrutural e a fórmula molecular da sulfa, dado que o grupo sulfonamida é: —SO₂NH₂.

A estrutura do ácido fólico é



- b) Escreva a fórmula estrutural da parte da molécula do ácido fólico que é estruturalmente semelhante à molécula da sulfa.

9) (Mack-2002) Quase nada se sabe sobre o destino do lixo industrial perigoso produzido no Brasil até meados de 1976. Como muitas substâncias do lixo perigoso são resistentes ao tempo, esse passado de poluição está começando a vir à tona. No solo de um conjunto habitacional da Grande São Paulo, constatou-se a presença de 44 contaminantes. Dentre eles, destacam-se o trimetil-benzeno, o clorobenzeno, o decano, além de um de fórmula molecular C₆H₆ que é considerado o mais tóxico.

Adaptado da Folha de São Paulo – 28/08/2001

Sobre a substância decano, é **INCORRETO** afirmar que:
Dado: C (Z = 6) e H (Z = 1)

- a) o número de carbonos em sua estrutura é igual a dez.
b) é um alceno.
c) o número de hidrogênios em sua cadeia é igual a 22.
d) deve ter fórmula molecular C₄H₁₀.
e) apresenta somente ligações covalentes em sua estrutura.

10) (Mack-2002) Na substância trimetil-benzeno, o anel benzênico é ramificado por radicais:

- a) $\text{H}_3\text{C} \cdot$
b) $\text{H}_3\text{C} - \text{CH}_2 - \text{CH}_2 - \text{CH}_2 \cdot$
c) $\begin{array}{c} \text{CH}_3 \\ | \\ \text{CH}_3 - \text{CH} \cdot \end{array}$
d) $\begin{array}{c} \text{CH}_3 \\ | \\ \text{H}_3\text{C} - \text{C} - \text{CH}_3 \\ | \\ \cdot \end{array}$
e) $\text{H}_3\text{C} - \text{CH}_2 \cdot$

11) (PUC - PR-2000) Correlacione a 1ª. coluna com a 2ª.:

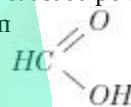
- | | |
|--|-------------------------|
| () C ₆ H ₅ OCH ₃ () | 1 - Fenol 2 - Aldeído |
| C ₆ H ₅ CH ₃ () | 3 - Álcool 4 - Éter 5 - |
| C ₆ H ₅ CHO () | Cetona 6 - |
| C ₆ H ₅ COCH ₃ () | Hidrocarboneto |
| C ₆ H ₅ OH () | |
| C ₆ H ₁₃ OH | |

Assinale a sequência correta:

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

13) (Mack-2002) A substância responsável pela dor causada pela picada de certas formigas vermelhas é o ácido metanóico, que é um líquido incolor, de cheiro forte e irritante. Em relação ao ácido metanóico é **INCORRETO** afirmar que:

- a) se pode amenizar a irritação causada pela picada, lavando-se a região afetada com
b) sua fórmula estrutural é

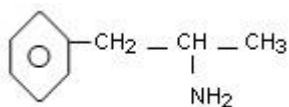


- c) após a picada pode-se amenizar a irritação causada, passando na região afetada uma solução bem diluída de hidróxido de amônio (amoníaco).
d) também recebe o nome de ácido fórmico.
e) reage com NaOH formando sal e água.

Dadas as massas molares (g/mol): C = 12, O = 16, H = 1

14) (PUC-MG-2001)

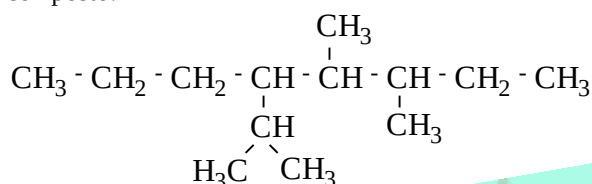
Várias aminas têm função de aumentar a atividade do sistema nervoso (elevando o ânimo), de reduzir o apetite e a sensação de fadiga, sendo usadas como estimulantes. São, genericamente, chamadas de anfetaminas, conhecidas vulgarmente como **bolinhas**. Produzem dependência, sendo de comercialização controlada.



Uma delas, de fórmula
nome de:

- A) isopropil benzil amina
- B) benzil propilamina
- C) fenil metil amina
- D) 2-amino- 3-fenil propano

15) (UFRN-1998) Analise, quanto à estrutura, o seguinte composto:



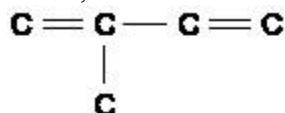
O composto apresenta

- A) dois radicais etila.
- B) quatro carbonos terciários.
- C) radical acila.
- D) cadeia aberta, normal e saturada.

16) (UFRN-1999) Frequentemente, toma-se conhecimento de notícias sobre acidentes com navios petroleiros. Os vazamentos de petróleo geralmente são identificados por grandes manchas negras que se formam sobre a superfície dos oceanos, causando sérios prejuízos à vida marinha. Essas manchas ocorrem porque o petróleo é basicamente constituído por uma mistura de

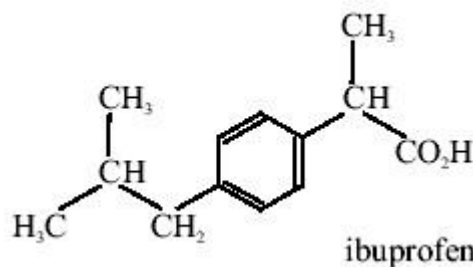
- A) hidrocarbonetos insolúveis em água.
- C) sais solúveis em água.
- B) macromoléculas solúveis em água.
- D) minerais insolúveis em água.

17) (Mack-2003) O número de átomos de hidrogênio que completam as ligações em uma molécula da substância metil-1,3-butadieno é:



- A) 12
- B) 5
- C) 7
- D) 8
- E) 6

18) (Vunesp-2003) O ibuprofen é um antiinflamatório muito usado.



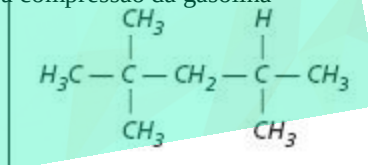
Sobre este composto, é correto afirmar que:

- a) sua fórmula molecular é C₁₃H₁₈O₂.
- b) não tem carbono assimétrico.
- c) pertence à função amina.
- d) apresenta cadeia heterocíclica saturada.
- e) tem massa molar igual a 174 g/mol.

19) (Vunesp-2004) Três compostos orgânicos, um ácido carboxílico, um álcool e um éter, apresentam massas molares iguais e com valor de 46,0g · mol⁻¹. A 25°C e sob 1 atmosfera de pressão, dois deles são líquidos e o terceiro, isômero do álcool, é um gás. São dadas as massas molares do carbono (12,0g · mol⁻¹), do hidrogênio (1,0g · mol⁻¹) e do oxigênio (16,0g · mol⁻¹).

- a) Forneça as fórmulas estruturais e os nomes dos compostos citados que são líquidos nas condições indicadas.
- b) Identifique o composto que é um gás a 25°C e sob 1 atmosfera de pressão. Explique por que, diferentemente do álcool, esse composto não é líquido nessas condições, apesar de apresentar a mesma massa molar.

20) (Mack-2005) A octanagem é uma medida da resistência à compressão da gasolina



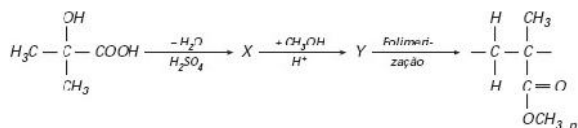
isooctano

O isooctano é utilizado como padrão de índice de octanagem por ser o composto que mais resiste à compressão sem explodir.

A respeito do isooctano, é **INCORRETO** afirmar que

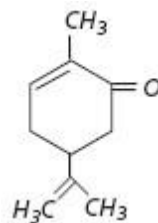
- a) seu nome oficial é 2,2,4-trimetil-pentano.
- b) apresenta cadeia carbônica aberta e ramificada.
- c) é um alceno.
- d) apresenta cinco carbonos primários.
- e) é um hidrocarboneto insaturado.

21) (Unifesp-2005) Considere a sequência de reações, expressa pelas equações químicas a seguir, que levam à formação de um polímero.

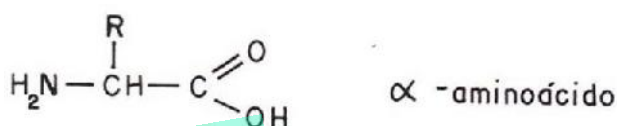


Com respeito a esse processo,

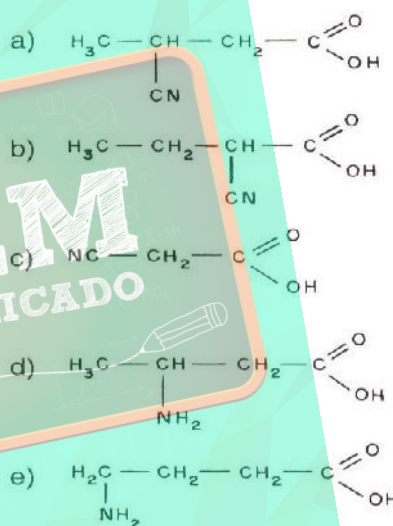
- escreva o nome oficial do composto de partida e a fórmula estrutural do composto X.
- escreva a fórmula estrutural do composto Y. Identifique a função química formada na reação de síntese desse composto.



25) (Fatec-2005) São chamados α -aminoácidos aqueles compostos nos quais existe um grupo funcional amina ($-\text{NH}_2$) ligado ao carbono situado na posição α , conforme o exemplo a seguir:



Analogamente, o composto chamado de ácido β -ciano-butanóico deve ter a fórmula estrutural:



22) (UFMG-2005) Certas frutas – a banana e a maçã, por exemplo – escurecem em contato com o ar, quando são descascadas. Isso ocorre devido à conversão da substância orto-hidroquinona em orto-benzoquinona, catalisada por uma enzima.



orto-hidroquinona
benzoquinona
(cor clara)

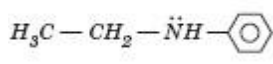
(cor escura)

Considerando-se essas substâncias e suas moléculas, é

INCORRETO afirmar que

- a orto-hidroquinona apresenta duas hidroxilas fenólicas.
- a orto-benzoquinona apresenta duas carbonilas em suas moléculas.
- a orto-benzoquinona apresenta moléculas saturadas.
- a orto-hidroquinona sofre oxidação na conversão apresentada.

23) (Mack-2004) A substância de fórmula

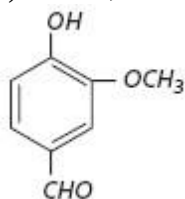


, que pode estar presente no vinho tinto, dilata as artérias do cérebro, provocando dor de cabeça. Essa substância:

- é um aminoácido.
- é uma amina primária.
- é a etil-fenilamina.
- é um nitrocomposto.
- possui caráter ácido acentuado.

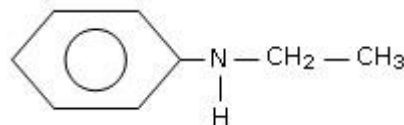
24) (Vunesp-2005) Identifique todos os grupos funcionais presentes nos seguintes compostos:

- vanilina, o composto responsável pelo sabor de baunilha;



- carvona, o composto responsável pelo sabor de hortelã.

26) (UECE-2005) A Ciência, ainda hoje, não sabe explicar o que desencadeia o processo químico da paixão, isto é, por que a Maria se apaixonou pelo José se o João era mais bonito e tinha um salário melhor? O fato é que quando a Maria encontrou José, seu corpo imediatamente começou a produzir feniletilamina,



dando início ao delírio da paixão. Com relação a este composto, pode-se afirmar, corretamente, que

- sua cadeia carbônica é heterogênea
- o anel benzênico possui carbono terciário
- é uma amina terciária
- as ligações entre os átomos de carbono do anel benzênico são saturadas

27) (Mack-2005) Certos odores são usados por animais para estabelecer uma –comunicação química entre indivíduos de mesma espécie, como, por exemplo, marcar trilhas ou para a atração sexual, na época do acasalamento. Esses compostos chamados de feromônios são usados pelo homem, em quantidades muito pequenas, em armadilhas, servindo para atrair e matar insetos prejudiciais, ou para atrair grandes cardumes. Em relação ao feromônio de fórmula estrutural abaixo, é correto afirmar que



Dado:

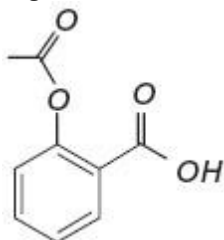
massa molar (g/mol) H = 1, C = 12, O = 16

- tem fórmula molecular CHO.
- apresenta, em $1 \cdot 10^{-13}$ g, aproximadamente $2,4 \cdot 10^8$ moléculas.
- é um enol.
- é um álcool saturado.
- é um hidrocarboneto.

28) (Mack-2006) Luvas cirúrgicas, balões e chupetas são feitos de poliisopreno, material obtido na polimerização do isopreno. O isopreno, cujo nome oficial é metil-1,3-butadieno,

- tem fórmula molecular C_4H_6 .
- é isômero do ciclopenteno.
- é isômero do 3-metil-1-penteno.
- possui cadeia carbônica aberta, saturada e ramificada.
- possui dois carbonos terciários.

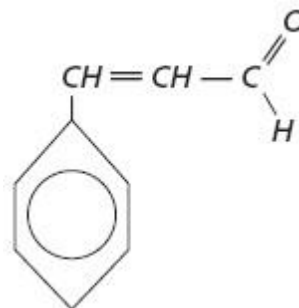
29) (UNIFESP-2006) Medicamentos obtidos da natureza são utilizados pelo homem há muito tempo. Produtos naturais e seus derivados são muito empregados na fabricação de medicamentos pelas indústrias farmacêuticas modernas. A maioria das pessoas, em algum momento, já fez uso de alguns desses compostos. O ácido acetilsalicílico, estrutura representada na figura, que compõe o conhecido medicamento de nome comercial aspirina, é obtido a partir do ácido salicílico que ocorre na casca da árvore do salgueiro branco, *Salix alba*.



Na hidrólise da aspirina é formada uma substância que está presente no vinagre e também o ácido salicílico, que tem fórmula molecular

- $C_7H_2O_3$.
- $C_7H_4O_2$.
- $C_7H_6O_3$.

- $C_8H_8O_3$.
- $C_9H_8O_4$.

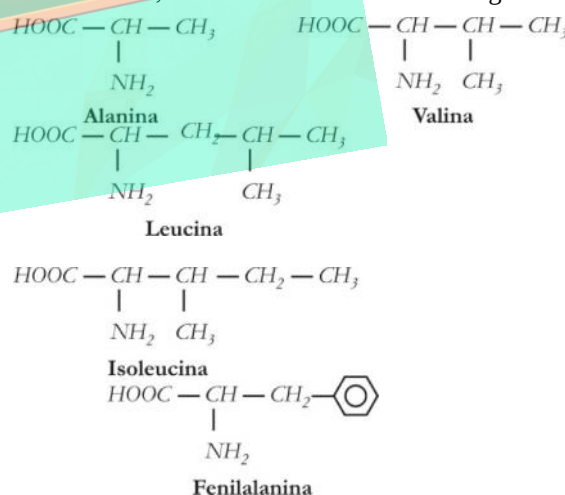


30) (Mack-2006)

Da substância acima representada, que é responsável pelo odor característico de canela em chicletes, fazem-se as afirmações:

- É um aldeído.
 - Seu nome oficial é 3-fenil-propenal.
 - Apresenta cadeia carbônica saturada e ramificada.
- Dessas afirmações,
- somente I está correta.
 - somente II está correta.
 - somente I e II estão corretas.
 - somente I e III estão corretas.
 - I, II e III estão corretas.

31) (UFPB-2006) As proteínas são macromoléculas com massas moleculares que vão de 5000 a alguns milhões de unidades de massa atômica, sendo essas proteínas constituídas por monômeros, que são os aminoácidos. Nesse sentido, considere os aminoácidos a seguir.



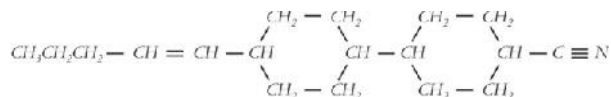
Com relação aos aminoácidos alanina, valina, leucina, isoleucina e fenilalanina, é correto afirmar:

- Todos possuem cadeia acíclica, saturada, normal e homogênea.
- Todos possuem cadeia acíclica, saturada, ramificada e homogênea.
- Todos possuem um grupo amina e um grupo carbonila, ligados ao mesmo átomo de carbono.

d) Os radicais ligados ao carbono 2 são, respectivamente, metil, isopropil, isobutil, sec-butil e benzil.

e) O nome oficial da leucina é ácido 2-amino-3-isopropil-propanóico.

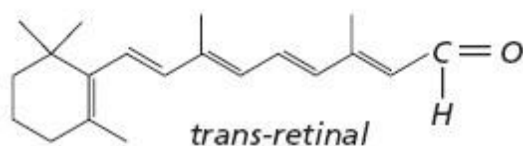
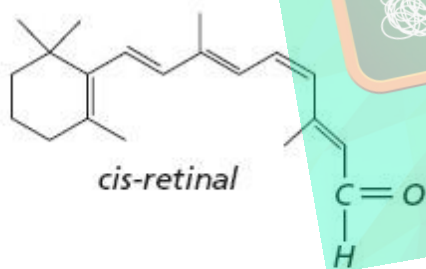
32) (UFPB-2006) Uma das substâncias líquidas cristalinas mais eficientes, empregadas na produção de Visores de Cristal Líquido (LCD), é o composto



Em relação a esse composto, é **INCORRETO** afirmar:

- A fórmula molecular é $\text{C}_{18}\text{H}_{29}\text{N}$.
- O número de átomos de carbono primário, secundário e terciário é, respectivamente, 2, 12 e 4.
- O número de átomos de carbono com hibridização sp^3 , sp^2 e sp é, respectivamente, 15, 2 e 1.
- O número de ligações π (π) é igual a 3.
- Apenas os átomos de carbono terciários possuem geometria tetraédrica.

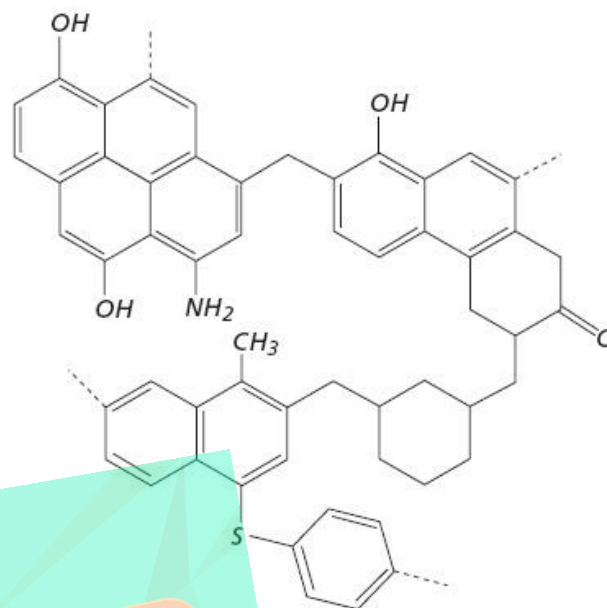
33) (VUNESP-2006) Moléculas que são isômeros estruturais são constituídas pelos mesmos átomos, mas esses são ligados diferentemente. Por exemplo, os isômeros geométricos têm arranjos diferentes no espaço em cada lado de uma ligação dupla e são distinguidos pelos prefixos cis e trans. O processo biológico da visão envolve a transformação, mediada por enzimas, entre dois isômeros geométricos, o cis-retinal e o trans-retinal.



- Desenhe a molécula de retinal na folha de respostas e numere os átomos de carbono que conferem isomeria geométrica a essa molécula.
- Escreva os nomes dos grupos funcionais e das funções químicas presentes no cis- e no trans-retinal.

34) (VUNESP-2006) A figura representa, esquematicamente, a estrutura do carvão. Quando o carvão é aquecido, na

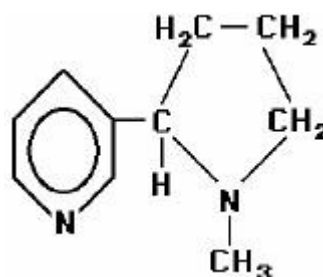
ausência de oxigênio, obtém-se uma mistura complexa de produtos, muitos deles aromáticos.



Um dos produtos obtidos na queima do carvão é o antraceno, $\text{C}_{14}\text{H}_{10}$, cuja estrutura é apresentada a seguir.

- A cadeia carbônica do antraceno corresponde a um
- alceno, insaturado, não aromático, com núcleos condensados.
 - hidrocarboneto, heterocíclico, insaturado.
 - hidrocarboneto, saturado, aromático, com núcleos condensados.
 - hidrocarboneto, insaturado, aromático, com núcleos condensados.
 - heterocíclico, saturado, aromático.

35) (UEMG-2007) A fórmula estrutural abaixo representa a molécula de nicotina, presente nos cigarros e responsável por muitos casos de câncer no pulmão.

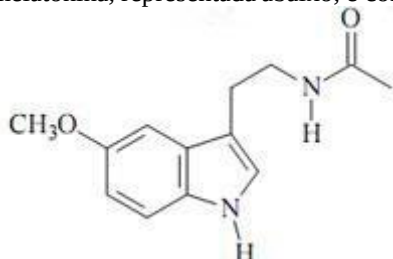


Sobre a molécula da nicotina, assinale a alternativa que traz informação **INCORRETA**.

- Apresenta fórmula molecular igual a $\text{C}_{10}\text{H}_{14}\text{N}_2$.
- Apresenta cadeia cíclica e heterogênea.
- Apresenta o grupo funcional amida.

d) Apresenta isômero óptico.

36) (UFC-2009) Um dos motivos de preocupação e conflito nas famílias diz respeito aos distúrbios do sono em adolescentes. Na fase da puberdade, o organismo atrasa em até quatro horas a produção da melatonina, hormônio que regula a necessidade de dormir. Sobre a estrutura da melatonina, representada abaixo, é correto afirmar que:

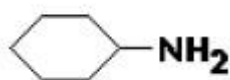


- a) apresenta um anel heterocíclico.
- b) contém as funções éter e amina secundária.
- c) representa um composto opticamente ativo.
- d) apresenta dez carbonos com hibridização sp^2 .
- e) contém quatro pares de elétrons não-ligantes.

37) (UFPR-2009) A quantidade de gasolina pode ser expressa por meio da octanagem, relacionada ao composto orgânico conhecido como isooctano ou 2,2,4-trimetilpentano. Sobre esse composto, assinale a alternativa correta.

- a) Apresenta 26 hidrogênios.
- b) Apresenta cadeia carbônica ramificada, heterogênea e saturada.
- c) Apresenta carbono primário, secundário, terciário e quaternário.
- d) Apresenta ramificação com três carbonos.
- e) Apresenta carbono aromático.

38) (UFPR-2009) A cicloexilamina, representada a seguir, apresenta odor de peixe.



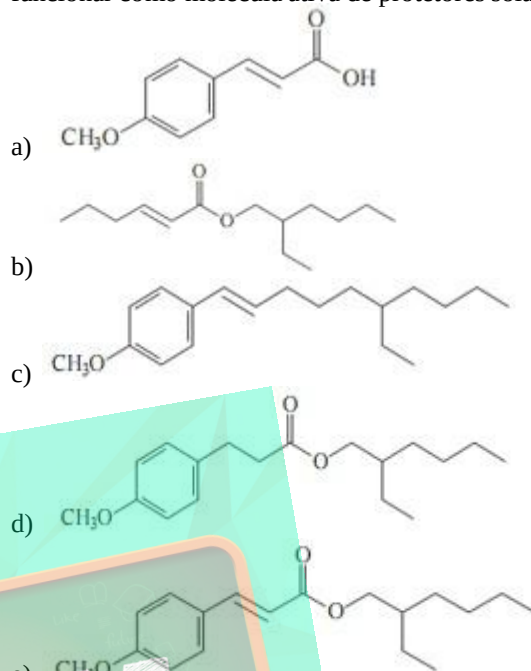
Sobre esse composto, assinale a alternativa correta.

- a) Apresenta isomeria geométrica.
- b) Apresenta grupo funcional amida.
- c) Apresenta carbono quiral.
- d) Apresenta apenas carbonos secundários.
- e) É isômero de cadeia da trietilamina.

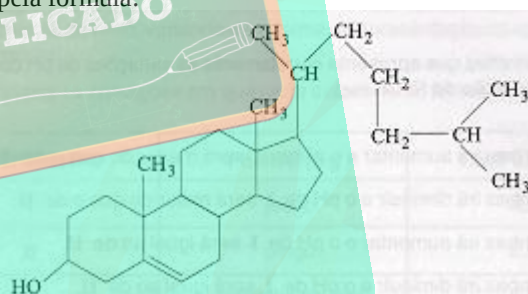
39) (ENEM-2009) O uso de protetores solares em situações de grande exposição aos raios solares como, por exemplo, nas praias, é de grande importância para a saúde. As moléculas ativas de um protetor apresentam, usualmente, anéis aromáticos conjugados com grupos carbonila, pois esses sistemas são capazes de absorver a radiação ultravioleta mais nociva aos seres humanos. A conjugação é definida como a ocorrência de alternância entre ligações simples e duplas em uma molécula. Outra propriedade das moléculas em questão é apresentar, em uma de suas extremidades, uma parte apolar responsável por reduzir a

solubilidade do composto em água, o que impede sua rápida remoção quando do contato com a água.

De acordo com as considerações do texto, qual das moléculas apresentadas a seguir é a mais adequada para funcionar como molécula ativa de protetores solares?



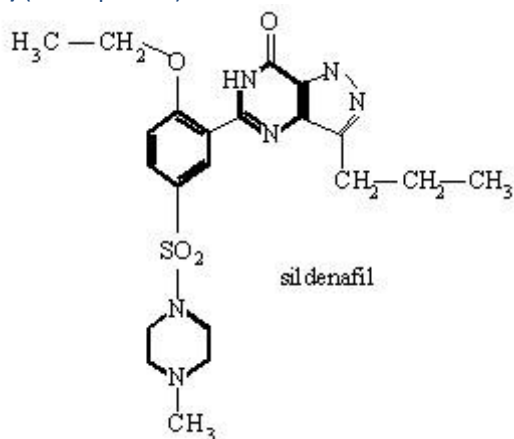
40) (UFMG-1999) A estrutura do colesterol é representada pela fórmula:



Em relação a essa substância, todas as afirmativas abaixo estão corretas, EXCETO:

- A) Descora uma solução de bromo em tetracloreto de carbono.
- B) Possui as funções álcool e alqueno.
- C) Apresenta cadeias alifáticas e aromáticas.
- D) Pode formar ligações de hidrogênio com a água.

41) (Vunesp-1999)



O sildenafil, princípio ativo do medicamento Viagra, tem a fórmula estrutural .

Sobre o sildenafil, é correto afirmar que apresenta:

- átomos de nitrogênio incorporados a todos os anéis.
- átomo de carbono assimétrico.
- somente anéis aromáticos.
- isomeria cistrans.
- função éter.

42) (GV-2001) As estruturas abaixo são, respectivamente, representantes das seguintes classes de compostos orgânicos:



- anidrido, éter, amina, éster, cetona.
- éter, anidrido, amina, éster, éster.
- anidrido, éter, amida, éster, lactama.
- anidrido, éter, amida, éster, lactona.
- éter, éter, amida, cetona, éster.

43) (PUC - RS/2-2001) INSTRUÇÃO: Responder à questão 9 relacionando os compostos orgânicos da coluna da esquerda com seus respectivos isômeros, apresentados na coluna da direita.

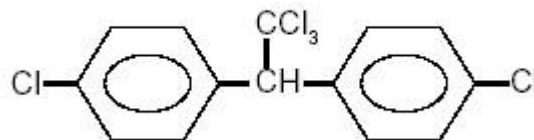
- | | |
|-------------------|-------------------------|
| 1 – metil propano | () propanona |
| 2 – ciclo butano | () metil ciclo propano |
| 3 – propanal | () butano |
| 4 – dietil amina | () metil propil amina |

A numeração correta da coluna da direita, de cima para baixo, é

- 2 – 3 – 4 – 1
- 3 – 4 – 2 – 1
- 3 – 2 – 1 – 4
- 4 – 1 – 3 – 2
- 1 – 4 – 2 – 3

44) (PUC - RS/2-2001) Em 1948, o médico Paul Müller recebeu o Prêmio Nobel de Medicina e Fisiologia por seu

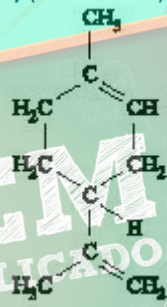
trabalho na busca de um inseticida para combater o mosquito transmissor da malária. Este inseticida é o 1,1,1-tricloro-2,2-bis(4-clorofenil)-etano, conhecido comumente por dicloro-difenil-tricloroetano, ou simplesmente DDT, que apresenta fórmula estrutural



Com relação a esse composto, é correto afirmar que apresenta:

- fórmula molecular $C_{14}HCl_5$.
- três carbonos terciários na sua estrutura.
- dois carbonos primários na sua estrutura.
- massa molar igual a 345,50 g.
- três ligações insaturadas na sua estrutura.

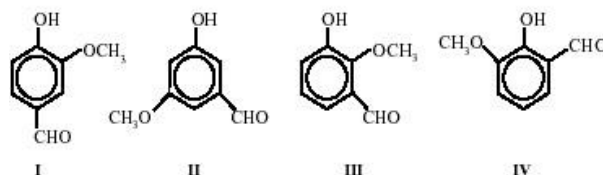
45) (Mack-2002)



Sobre o limoneno, substância obtida do óleo de limão, representada acima, é **INCORRETO** afirmar que:

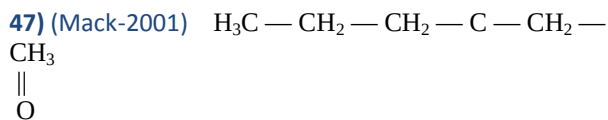
- apresenta uma cadeia cíclica e ramificada.
- apresenta duas ligações covalentes pi.
- apresenta um carbono quaternário.
- sua fórmula molecular é $C_{10}H_{16}$.
- apresenta três carbonos terciários.

46) (UFMG-2002) A estrutura I representa a vanilina, molécula responsável pelo aroma da baunilha, e as estruturas II, III e IV representam três de seus isômeros:



Todas essas moléculas podem formar ligações de hidrogênio entre grupos pertencentes à mesma molécula, **EXCETO**:

- I
- II
- III
- IV



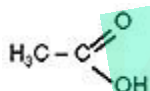
O composto representado pela fórmula acima apresenta cadeia carbônica:

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

48) (Faculdades Positivo-1998) Analise as proposições a seguir relativas a compostos orgânicos e assinale a proposição **incorreta**:

- O 1-propanol é um álcool primário.
- O composto de fórmula $\text{H} - \text{C} \equiv \text{C} - \text{H}$ é um hidrocarboneto de nome etino ou acetileno.
- Na cadeia $\text{H}_3\text{C} - \text{CH}_2 - \text{O} - \text{CH}_2 - \text{CH}_3$ encontramos um heteroátomo.
- O hidróxi-benzeno é um álcool aromático.

e) A estrutura



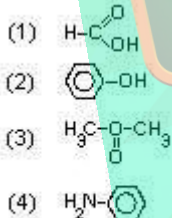
corresponde ao ácido acético.

49) (PUC - PR-1999) Alcinos são hidrocarbonetos:

- alifáticos insaturados com dupla ligação.
- alíclicos insaturados com tripla ligação.
- alifáticos insaturados com tripla ligação.
- alifáticos saturados.
- alíclicos saturados.

50) (PUC - PR-1999) Relacione a coluna da direita com a da esquerda:

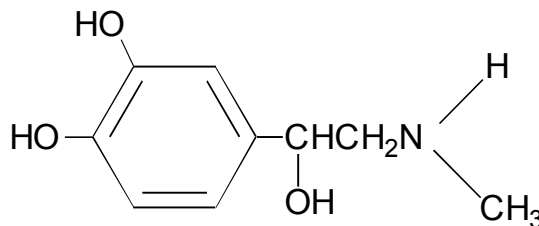
- Anilina
- Ácido fórmico
- Acetona
- Fenol comum



A ordem correta é:

- 2, 1, 3, 4.
- 3, 1, 2, 4.
- 1, 2, 3, 4.
- 4, 1, 3, 2.
- 3, 1, 4, 2.

51) (UFPR-1999) Pesquisas indicam que a capacidade de memorizar fatos ou informações no cérebro humano está relacionada com a liberação de adrenalina das glândulas para a circulação sanguínea, dentre outros diversos fatores. Isto explica a grande capacidade de recordarmos fatos vividos em situações de fortes emoções. Dada a fórmula estrutural da adrenalina,



assinale a alternativa que representa corretamente a sua fórmula empírica.

- $\text{C}_9\text{H}_{10}\text{NO}_3$
- $\text{C}_3\text{H}_{4,3}\text{N}_{0,3}\text{O}$
- $\text{C}_{18}\text{H}_{26}\text{N}_2\text{O}_6$
- $\text{C}_9\text{H}_{13}\text{NO}_3$
- $\text{C}_{9/13}\text{H}_{13/9}\text{N}_{1/9}\text{O}_{3/9}$

52) (desconhecida-2000) Analise a estrutura seguinte e considere as regras de nomenclatura da IUPAC.

Assinale a opção que indica as cadeias laterais ligadas, respectivamente, aos carbonos de números 4 e 5 da cadeia hidrocarbônica principal.

propil e isobutil

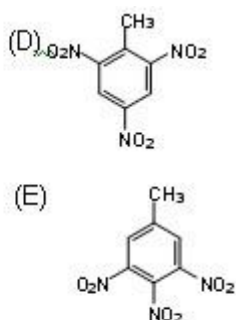
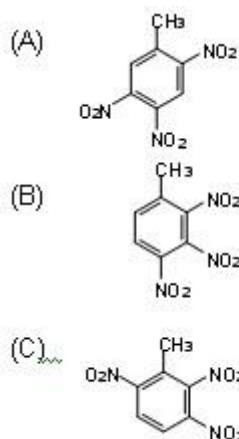
metil e isobutil

terc-pentil e terc-butil

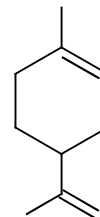
propil e terc-pentil

metil e propil

53) (desconhecida-2000) O tolueno é muito usado na indústria tanto como solvente quanto como intermediário químico na fabricação de explosivos. Identifique o composto formado, preferencialmente, pela trinitração do tolueno, considerando as regras usuais de substituição eletrofílica aromática.



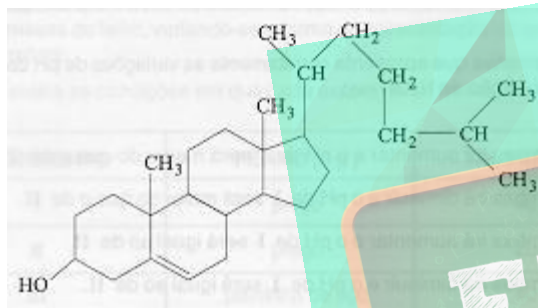
56) (UFF/1-2000) O Limoneno, um hidrocarboneto cíclico insaturado, principal componente volátil existente na casca da laranja e na do limão, é um dos responsáveis pelo odor característico dessas frutas.



Limoneno

54) (UFMG-1999)

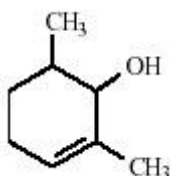
A estrutura do colesterol é representada pela fórmula:



Em relação a essa substância, todas as afirmativas abaixo estão corretas, **EXCETO**

- A) Descora uma solução de bromo em tetracloreto de carbono.
- B) Possui as funções álcool e alqueno.
- C) Apresenta cadeias alifáticas e aromáticas.
- D) Pode formar ligações de hidrogênio com a água.

55) (Unicube-2001) De acordo com as regras oficiais de nomenclatura (IUPAC), o nome da substância, cuja fórmula estrutural simplificada é mostrada abaixo, é:

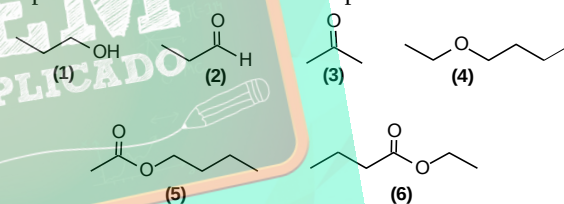


- A) 1,3-dimetil-cicloex-3-en-2-ol
- B) 2,4-dimetil-cicloex-1-en-3-ol
- C) 1,3-dimetil-cicloex-1-en-2-ol
- D) 2,6-dimetil-cicloex-2-en-1-ol

Observando-se a fórmula estrutural acima e com base na nomenclatura oficial dos compostos orgânicos (IUPAC) o limoneno é denominado:

- (A) 1-metil-4-(isopropenil)cicloexeno
- (B) 1-metil-2-(4-propenil)cicloexeno
- (C) 1-(isopropenil)-4-metil-cicloexeno
- (D) 1-metil-4-(1-propenil)cicloexeno
- (E) 1-(isopropenil)-4-metil-3-cicloexeno

57) (UFV-2001) Associe as estruturas químicas abaixo representadas aos nomes correspondentes.



- (A) propanona
- (B) propanal
- (C) etanoato de butila
- (D) butanoato de etila
- (E) etoxibutano
- (F) propanol

A sequência CORRETA é:

- A) 1B, 2A, 3D, 4E, 5C, 6F.
- B) 1F, 2B, 3A, 4E, 5C, 6D.
- C) 1F, 2C, 3B, 4D, 5A, 6E.
- D) 1F, 2B, 3A, 4D, 5E, 6C.
- E) 1A, 2F, 3B, 4C, 5E, 6D.

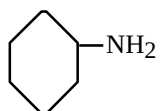
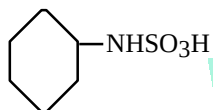
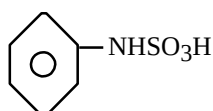
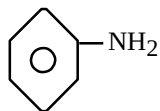
58) (UFPE-2002) Em seu livro –O Homem que Matou Getúlio Vargas, João Soares afirma que –a naftalina, encontrada em qualquer lugar para matar traças, misturada em dose certa, pode ser tão tóxica e fulminante quanto o cianetol. O constituinte básico da naftalina é o naftaleno, $C_{10}H_8$, sobre o qual podemos afirmar que é um hidrocarboneto:

- A) aromático que apresenta atividade óptica.
- B) aromático aquiral.
- C) cíclico saturado.
- D) acíclico.

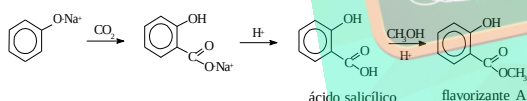
E) cíclico insaturado quiral.

59) (PUC-MG-2001) O ciclamato é um adoçante dietético. Quando ingerido, considera-se que aproximadamente 40% do ciclamato é absorvido no intestino e excretado inalteradamente na urina. O restante é convertido em ciclohexilamina.

A ciclohexilamina apresenta a fórmula:



60) (UFRN-1997) Alguns produtos químicos de interesse comercial são isolados de fontes naturais. Entretanto, em certos casos, os mesmos podem ser obtidos de sínteses, como ocorre com o flavorizante A, cujo processo de obtenção é apresentado abaixo:



Sobre o **flavorizante A**, pode-se dizer que possui fórmula molecular

- A) $C_8H_8O_3$ e é constituído pelas funções fenol e cetona.
- B) $C_8H_{12}O_3$ e é constituído pelas funções fenol e aldeído.
- C) $C_8H_{12}O_3$ e é constituído pelas funções fenol e éster.
- D) $C_8H_8O_3$ e é obtido por esterificação do ácido salicílico.
- E) $C_8H_{12}O_3$ e é obtido pela neutralização do ácido salicílico.

61) (UFRN-1999) Na molécula de propeno, qualquer um dos carbonos com hibridização sp^2 apresenta:

- A) 1 ligação sigma e 3 ligações pi
- B) 4 ligações sigma e 2 pi
- C) 2 ligações sigma e 2 pi
- D) 3 ligações sigma e 1 ligação pi

62) (ESPCEX-2002) A molécula do 2,2,3 trimetil pentano apresenta:

- a) 2 carbonos primários, 1 secundário, 3 terciários e 2 quaternários.
- b) 2 carbonos primários, 3 secundários e 3 terciários.
- c) 5 carbonos primários, 1 secundário, 1 terciário e 1 quaternário.
- d) 3 carbonos primários, 3 secundários, 1 terciário e 1 quaternário.
- e) 5 carbonos primários e 3 secundários.

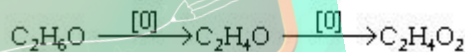
63) (ESPCEX-1997) Excluindo-se o grupo carbonila da fórmula de um éster, obtém-se a fórmula de um

- a) ácido carboxílico.
- b) éter.
- c) aldeído.
- d) alceno.
- e) alceno

64) (ESPCEX-1997) Metóxi-etano e metanoato de etila

- a) não são isômeros.
- b) são isômeros de posição.
- c) são isômeros de função.
- d) são isômeros geométricos.
- e) são isômeros de cadeia.

65) (UFRJ-1999)



Segundo o Código Nacional de Trânsito, dirigir embriagado é crime, e o motorista flagrado neste delito está sujeito a graves punições. Para avaliar o nível de embriaguez dos motoristas, a polícia utiliza um aparelho - o bafômetro - que mede a concentração de etanol (álcool etílico) no ar expirado pelo motorista.

Os bafômetros mais simples consistem de um tubo transparente recheado de dicromato de potássio em meio ácido que, ao ser soprado, muda de cor, e, de acordo com uma escala comparativa, indica o nível de álcool ingerido pelo motorista. Esta mudança de cor resulta da oxidação do etanol pelo dicromato, na qual o Cr^{7+} , de cor alaranjada, é reduzido até Cr^{2+} , de coloração verde.

A reação de oxidação do etanol acontece em duas etapas, segundo o esquema a seguir:

- a) Dê o nome dos compostos C_2H_4O e $C_2H_4O_2$.
- b) Escreva a fórmula estrutural e dê o nome do isômero funcional do etanol.

66) (UFRJ-1998) Em artigo publicado em 1968 na revista Science, Linus Pauling criou o termo "psiquiatria ortomolecular", baseado no conceito de que a variação da concentração de algumas substâncias presentes no corpo

humano estaria associada às doenças mentais. Por exemplo, sabe-se hoje que a variação da concentração de ácido glutâmico ($C_3H_9NO_4$) tem relação com diversos tipos e graus de problemas mentais.

a) Sabendo que o ácido glutâmico:

- apresenta cadeia normal com 5 átomos de carbono;
 - é um ácido dicarboxílico saturado;
 - apresenta um grupamento amino;
 - apresenta carbono assimétrico;
- escreva a fórmula estrutural deste ácido.

b) Determine o número total de átomos existentes em 0,5 mol de ácido glutâmico.

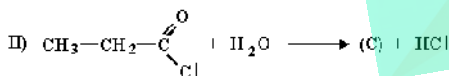
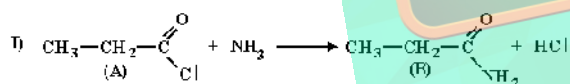
67) (UFRJ-1998) A própolis, material resinoso coletado pelas abelhas, possui propriedades antiinflamatórias e cicatrizantes. A própolis contém mais de 200 compostos identificados até o momento; entre estes compostos, alguns são de estrutura simples, como os apresentados a seguir:

- I) C_6H_5CHO
 II) $C_6H_5CH_2OH$
 III) $C_6H_5COOCH_2CH_3$

a) Identifique as funções orgânicas dos compostos I e II.

b) O composto III é um éster que pode ser obtido pela reação de um ácido carboxílico com um álcool. Escreva as fórmulas estruturais do ácido carboxílico e do álcool que produzem este composto.

68) (UFRJ-1998)



As reações a seguir são exemplos de reações de substituição em derivados de ácidos carboxílicos:

a) Identifique, na reação I, as funções orgânicas dos compostos (A) e (B).

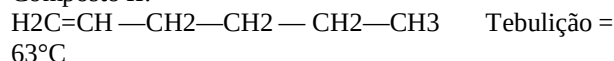
b) Escreva o nome do composto (C) da reação II.

69) (Vunesp-2003) Dados os compostos I, II e III, a seguir:

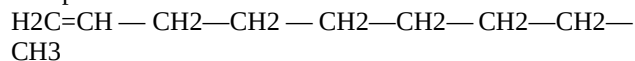


CH₃

Composto II:



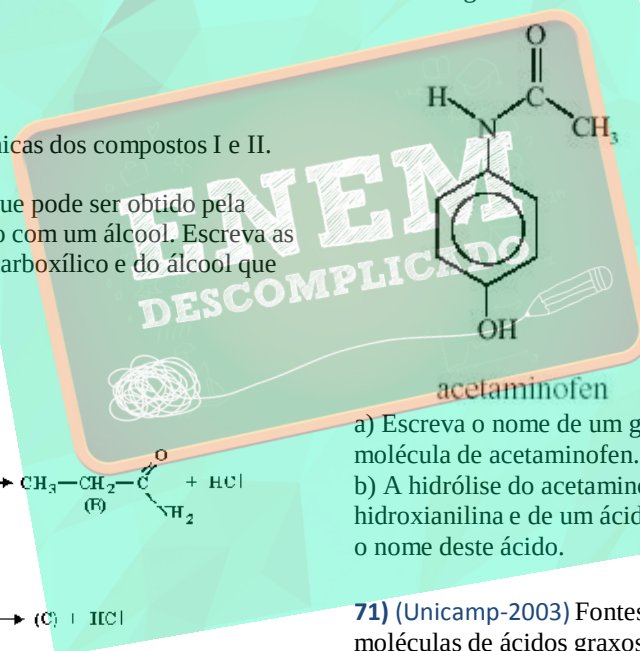
Composto III:



a) Quais os nomes dos compostos I e II?

b) Os compostos I e II apresentam a mesma massa molar e diferentes temperaturas de ebulição. Comparando com as temperaturas de ebulição destes compostos, o que é possível afirmar sobre a temperatura de ebulição do composto III? Justifique sua resposta.

70) (Vunesp-2003) Muitos compostos orgânicos sintéticos fazem parte de nosso cotidiano, tendo as mais diversas aplicações. Por exemplo, o acetaminofen, muito usado como analgésico e antitérmico.



a) Escreva o nome de um grupo funcional presente na molécula de acetaminofen.

b) A hidrólise do acetaminofen leva à formação de p-hidroxianilina e de um ácido. Escreva a fórmula estrutural e o nome deste ácido.

71) (Unicamp-2003) Fontes vegetais de lipídios contêm moléculas de ácidos graxos (ácidos carboxílicos poli-insaturados) que apresentam estrutura cis. O processo de hidrogenação parcial destas gorduras, como por exemplo na fabricação de margarinas, pode conduzir à formação de isômeros trans, que não são desejáveis, visto que estes são suspeitos de elevarem o teor de colesterol no sangue.

a) Escreva a equação química que representa, genericamente, a hidrogenação (>C=C<) ligação carbono-carbono

O ácido linoléico pode ser representado pela fórmula $C_{18}H_{32}O_2$.

b) Quantas duplas ligações (>C=C<) têm uma molécula deste ácido? Justifique.

72) (Unicamp-2003) A expressão ω -3 (ω 3) parece ter sido definitivamente incorporada ao vocabulário moderno. Ela se refere a ácidos orgânicos de cadeia longa encontrados em óleos de peixes marinhos. Já foi comprovado que estas substâncias protegem os esquimós da Groelândia contra doenças cardiovasculares. Surge daí o estímulo que hoje se faz para que as populações ocidentais incluam, pelo menos uma vez por semana, peixe no seu cardápio. O ácido eicosapentaenóico, EPA, é um ácido graxo poli-insaturado do tipo ω 3, podendo ser representado por C20:5 ω 3. Esta fórmula indica que a molécula do mesmo possui 20 átomos de carbono e 5 duplas ligações, e que a primeira dupla ligação localiza-se no carbono 3 da cadeia (linear), enumerando-se a partir da extremidade oposta do radical carboxila.

a) Represente uma fórmula estrutural possível do ácido graxo representado por C18:3 ω 3.

Sabe-se que compostos orgânicos que contêm duplas ligações podem reagir com iodo, I₂, adicionando-o às duplas ligações.

b) Quantos moles de I₂ reagem, por completo, com 5,56g do ácido C18:3 ω 3 do item a?

73) (PUC - PR-2003) Em relação ao composto 2,4-dimetil-3-hexanol, são feitas as seguintes afirmações:

- I - É um álcool terciário.
- II - Sua fórmula molecular é C₈H₁₈O
- III - Apresenta 2 carbonos terciários.
- IV - Apresenta um carbono assimétrico.
- V - Apresenta 4 carbonos primários.

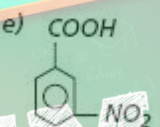
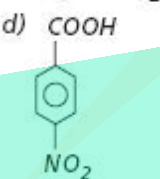
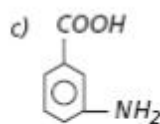
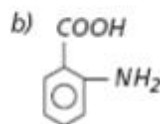
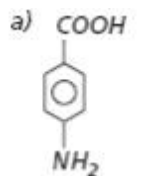
Estão corretas:

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

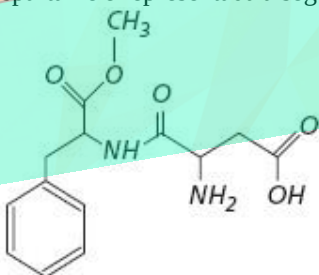
74) (Vunesp-2005) Por motivos históricos, alguns compostos orgânicos podem ter diferentes denominações aceitas como corretas. Alguns exemplos são o álcool etílico (C₂H₆O), a acetona (C₃H₆O) e o formaldeído (CH₂O). Estes compostos podem também ser denominados, respectivamente, como

- A) hidroxietano, oxipropano e oximetano.
- B) etanol, propanal e metanal.
- C) etanol, propanona e metanal.
- D) etanol, propanona e metanona.
- E) etanal, propanal e metanona.

75) (Mack-2005) Uma substância que já foi utilizada em protetores solares é o ácido-para-amino-benzóico (PABA), cuja fórmula estrutural é



76) (FGV-2005) O aspartame é um adoçante artificial que foi descoberto acidentalmente em 1965 por um químico descuidado, que lambeu os seus dedos sujos e sentiu que eles estavam doces. Esses hábitos não higiênicos não são recomendados, já que muitas substâncias em quantidades ínfimas são altamente tóxicas. A fórmula estrutural do aspartame é representada a seguir:



A partir da fórmula estrutural do aspartame, verifica-se que há

- A) 13 átomos de carbono por molécula.
- B) 1 grupo funcional éter.
- C) 1 dipeptídeo.
- D) 2 átomos de carbono terciário.
- E) somente 1 átomo de carbono assimétrico.

77) (UFV-2005) Os odores de muitas frutas estão relacionados, em parte, com a presença de ésteres voláteis. Os ésteres acetato de octila (I), acetato de isopentila (II),

butanoato de etila (III) e butanoato de butila (IV) têm odores semelhantes aos da laranja, da banana, do abacaxi e do morango, respectivamente.

Represente as fórmulas estruturais dos ésteres I e II.

Fórmula do éster I	Fórmula do éster II
--------------------	---------------------

b) Escreva o nome sistemático do álcool resultante da hidrólise do éster II.

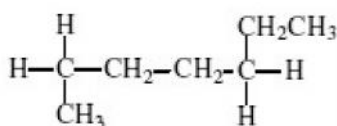
c) Escreva o nome do ácido resultante da hidrólise do éster IV.

d) Escreva a equação da reação de hidrólise do éster III com NaOH aquoso.

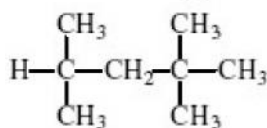
e) Entre os ésteres III e IV, cite o que apresenta maior temperatura de ebulição. Justifique sua resposta.

Resposta	Justificativa
----------	---------------

78) (UFV-2005) Um dos parâmetros utilizados para avaliar a qualidade da gasolina é o *índice de octano*. Esse índice é estabelecido com base em uma escala arbitrária em que ao composto (I) é atribuído o valor 0 (zero) e ao composto (II) o valor 100 (cem).



(I)



(II)

Os nomes sistemáticos dos compostos (I) e (II) são, respectivamente:

- 1-metil-4-etilbutano e 1,1,3,3-tetrametilbutano.
- heptano e 2,2,4-trimetilpentano.
- 1-etil-4-metilbutano e 2,2,4,4-tetrametilbutano.
- heptano e 2,4,4-trimetilpentano.
- 4-etil-1-metilbutano e 1,1,3,3-tetrametilbutano.

79) (UFV-2005) Algumas propriedades físicas dos compostos I, II, III, IV e V são apresentadas na tabela abaixo. Esses compostos são octano, propan-2-ol, triclorometano, hexano e propanona, não necessariamente nessa ordem.

Composto	Temperatura de ebulição/ °C	Densidade/ g cm ⁻³	Solubilidade em água
I	68,3	0,660	imiscível
II	82,5	0,789	miscível
III	125,7	0,703	imiscível
IV	56,0	0,790	miscível
V	61,0	1,490	imiscível

Considerando as propriedades apresentadas na tabela acima, os compostos I, II, III, IV e V são respectivamente:

- propan-2-ol, hexano, octano, triclorometano e propanona.
- hexano, propan-2-ol, octano, propanona e triclorometano.
- hexano, propan-2-ol, propanona, octano e triclorometano.
- octano, propan-2-ol, hexano, propanona e triclorometano.
- hexano, propan-2-ol, triclorometano, propanona e octano.

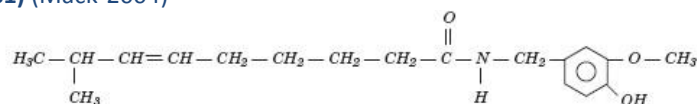
80) (Unifesp-2004) A identificação dos produtos formados na ozonólise (seguida de hidrólise na presença de zinco) de um alceno permite identificar a estrutura do composto original, pois sabe-se que

- carbono primário ou secundário da dupla ligação produz aldeído;
- carbono terciário produz cetona.

Um alceno forneceu como produto desse tratamento apenas propanona como produto final. Este composto deve ser o

- hexeno-3.
- 2-metil-penteno-1.
- 2-metil-penteno-2.
- 2-metil-buteno-2.
- 2,3-dimetil-buteno-2.

81) (Mack-2004)



A capsaicina, que é a substância responsável pela sensação picante das pimentas, está acima representada. Nessa estrutura, podemos identificar as funções:

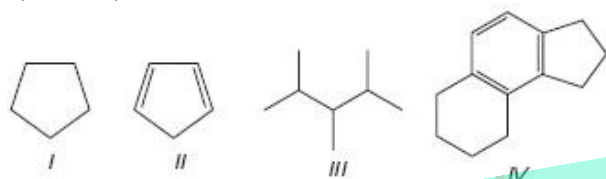
- amina, álcool e éter.
- hidrocarboneto, cetona e amina.
- amida, álcool e cetona.
- aldeído, fenol e amina.
- fenol, amida e éter.

82) (Vunesp-2005) A pressão de vapor de uma substância é função das suas propriedades moleculares. Considerando que os isômeros geométricos cis-dibromoeteno e trans-dibromoeteno são líquidos à temperatura ambiente,

a) escreva as fórmulas estruturais destes compostos;

b) indique, com justificativa, qual líquido é mais volátil à temperatura ambiente.

83) (Vunesp-2005) O petróleo, a matéria-prima da indústria petroquímica, consiste principalmente de hidrocarbonetos, compostos contendo apenas carbono e hidrogênio na sua constituição molecular. Considerando os hidrocarbonetos I, II, III e IV,



a) dê as fórmulas moleculares de cada composto;

b) rotule cada um dos compostos como alceno, alcino, alcino ou hidrocarboneto aromático.

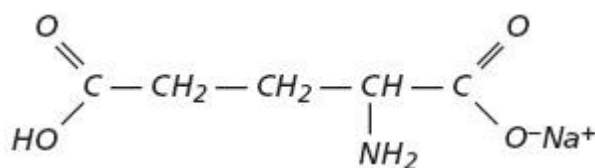
84) (UFV-2005) Algumas propriedades físicas dos compostos I, II, III, IV e V são apresentadas na tabela abaixo. Esses compostos são octano, propan-2-ol, triclorometano, hexano e propanona, não necessariamente nessa ordem.

Composto	Temperatura de ebulição/ °C	Densidade/ g cm ⁻³	Solubilidade em água
I	68,3	0,660	imiscível
II	82,5	0,789	miscível
III	125,7	0,703	imiscível
IV	56,0	0,790	miscível
V	61,0	1,490	imiscível

Considerando as propriedades apresentadas na tabela acima, os compostos I, II, III, IV e V são respectivamente:

- a) propan-2-ol, hexano, octano, triclorometano e propanona.
- b) hexano, propan-2-ol, octano, propanona e triclorometano.
- c) hexano, propan-2-ol, propanona, octano e triclorometano.
- d) octano, propan-2-ol, hexano, propanona e triclorometano.
- e) hexano, propan-2-ol, triclorometano, propanona e octano.

85) (Mack-2005)



Acerca da substância acima, denominada glutamato de monossódio, que tem a capacidade de tornar a língua mais sensível aos sabores, fazem-se as afirmações abaixo.

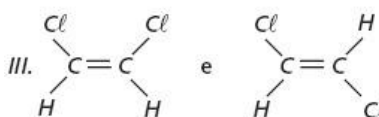
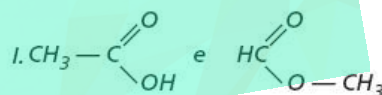
- I. Possui cadeia carbônica ramificada e heterogênea.
- II. Apresenta caráter anfótero.
- III. Em sua estrutura, estão presentes as funções ácido carboxílico e amina.

Das afirmações feitas,

- a) I, II e III estão corretas.
- b) somente I e III estão corretas.
- c) somente II e III estão corretas.
- d) somente I e II estão corretas.
- e) somente I está correta.

86) (UFRJ-2005) No preparo dos fogos de artifício, as substâncias são agregadas com o auxílio de um solvente. Diversos compostos, como a propanona (acetona) e o isopropanol, podem ser usados para tal fim. Escreva a fórmula em bastão desses dois compostos e indique qual deles possui a maior temperatura de ebulição à pressão atmosférica. Justifique sua resposta.

87) (PUC - SP-2006) A análise da fórmula estrutural de isômeros possibilita comparar, qualitativamente, as respectivas temperaturas de ebulição. Na análise devem-se considerar os tipos de interação intermolecular possíveis, a polaridade da molécula e a extensão da superfície molecular. Dados os seguintes pares de isômeros:

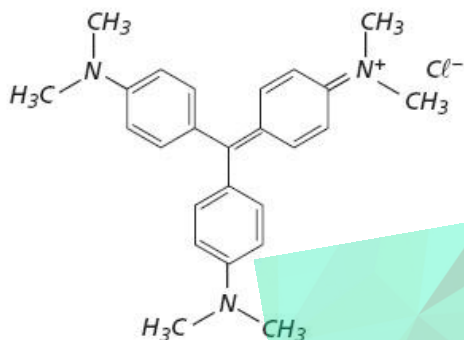


Pode-se afirmar que o isômero que apresenta a maior temperatura de ebulição de cada par é

	I	II	III
A)	ácido etanóico	butano	trans-1,2-dicloroeteno
B)	metanoato de metila	metilpropano	trans-1,2-dicloroeteno
C)	ácido etanóico	metilpropano	cis-1,2-

			dicloroeteno
D)	ácido etanóico	butano	cis-1,2-dicloroeteno
E)	metanoato de metila	butano	trans-1,2-dicloroeteno

88) (UNIFESP-2006) A -violeta genciana^{II} é empregada, desde 1890, como fármaco para uso tópico, devido a sua ação bactericida, fungicida e secativa. Sua estrutura é representada por:

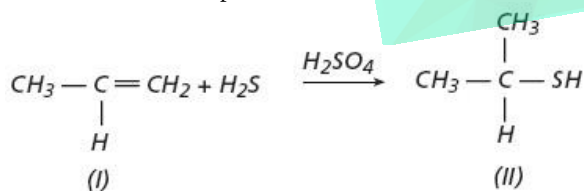


Em relação à violeta genciana, afirma-se:

- Apresenta grupos funcionais amina e radicais metila.
 - Apresenta carbono quiral.
 - Forma ligação de hidrogênio intermolecular.
- É correto apenas o que se afirma em
- I.
 - I e II.
 - I e III.
 - II e III.
 - III.

89) (UNIFESP-2006) Compostos orgânicos com enxofre, chamados tióis, ou mercaptanas, compõem uma classe de compostos químicos que possuem odores altamente desagradáveis. Eles podem ser percebidos mesmo quando se encontram em concentrações de até uma parte de tiol em 400 milhões de partes de ar.

A síntese de um tiol pode ser feita de acordo com a reação:



O ângulo de ligação C–C–C em I e o produto da oxidação com permanganato de potássio do álcool análogo a II são, respectivamente,

- 120° e cetona.
- 120° e aldeído.
- 120° e ácido carboxílico.
- 109,5° e ácido carboxílico.
- 109,5° e cetona.

90) (UERJ-2006) Os alcenos, ao sofrerem reação de oxidação enérgica com solução de permanganato de potássio, aquecida e acidulada, produzem diferentes compostos de carbono, como gás carbônico, cetonas e ácidos carboxílicos. Analisando os produtos dessa reação, pode-se identificar o alceno reagente e determinar a posição de sua insaturação. Considere que a oxidação de 3,50g de um alceno tenha produzido uma cetona e 1,12 L de gás carbônico, medidos nas CNTP.

Em relação ao alceno reagente,

- classifique seus átomos de carbono insaturados como primário, secundário ou terciário;
- apresente sua fórmula estrutural plana e indique o nome oficial do aldeído de cadeia normal isômero da cetona produzida.

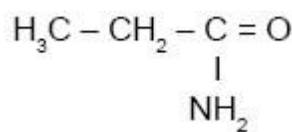
91) (UNICAMP-2007) Uma hexose, essencial para o organismo humano, pode ser obtida do amido, presente no arroz, na batata, no milho, no trigo, na mandioca, ou da sacarose proveniente da cana-de-açúcar. A sua fórmula estrutural pode ser representada como uma cadeia linear de carbonos, apresentando uma função aldeído no primeiro carbono.

Os demais carbonos apresentam, todos, uma função álcool, sendo quatro representadas de um mesmo lado da cadeia e uma quinta, ligada ao terceiro carbono, do outro lado. Essa mesma molécula (hexose) também pode ser representada na forma de um anel de seis membros, com cinco átomos de carbono e um de oxigênio, já que o oxigênio do aldeído acaba se ligando ao quinto carbono.

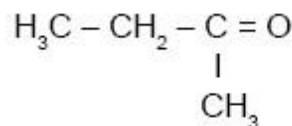
- Desenhe a fórmula estrutural linear da hexose de modo que a cadeia carbônica fique na posição vertical e a maioria das funções álcool fique no lado direito.
- A partir das informações do texto, desenhe a estrutura cíclica dessa molécula de hexose.

92) (PUC - PR-2007) Associe a coluna da esquerda com a da direita, relacionando as estruturas com os respectivos nomes :

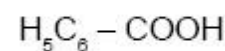
a)



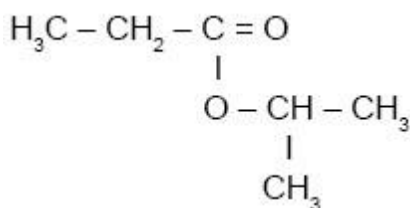
b)



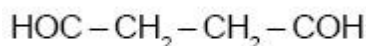
c)



d)



e)

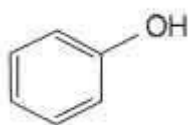


- () Propanoato de isopropila
() Ácido benzóico
() Propanamida
() Butanodial
() Butanona

A sequência correta, lendo-se de cima para baixo, fica ?

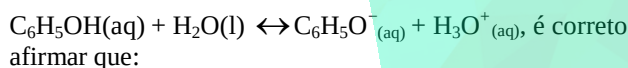
- a) 4, 2, 5, 1, 3
b) 2, 4, 5, 1, 3
c) 1, 2, 3, 4, 5
d) 3, 2, 5, 4, 1
e) 5, 4, 3, 1, 2

93) (PUC - RJ-2008) O fenol de fórmula molecular $\text{C}_6\text{H}_5\text{OH}$ e fórmula estrutural



é um composto orgânico muito utilizado industrialmente e que possui solubilidade igual a 8,28 g em 100 mL de água a 25°C.

Considerando essas informações e considerando, ainda, o seu comportamento em água, representado pela equação

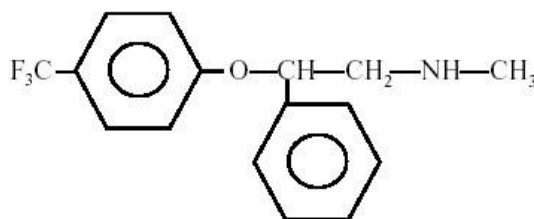


- a) o fenol é um composto orgânico saturado e não aromático.
b) a combustão completa do fenol produz $\text{CO}(\text{g})$ e $\text{H}_2\text{O}(\text{l})$.
c) no equilíbrio que se estabelece entre o fenol e seu produto de ionização, em solução aquosa, a espécie $\text{C}_6\text{H}_5\text{O}^-$ é uma base de acordo com o conceito de Bronsted-Lowry.
d) uma solução aquosa de fenol tem pH básico.
e) uma mistura contendo 100 g de água e 100 g de fenol é uma mistura homogênea (solução).

94) (Vunesp-2000) Escreva a fórmula estrutural e dê o nome oficial de:

- a) uma cetona, de cadeia carbônica ramificada saturada, com o total de 7 átomos de carbono.
b) um aminoácido, com 4 átomos de carbono.

95) (PUC - RS/1-2001) A fluoxetina, presente na composição química do Prozac, apresenta fórmula estrutural. Com relação a este composto, é correto afirmar que apresenta:



- A) cadeia carbônica cíclica e saturada.
B) cadeia carbônica aromática e homogênea.
C) cadeia carbônica mista e heterogênea.
D) somente átomos de carbonos primários e secundários.
E) fórmula molecular $\text{C}_{17}\text{H}_{16}\text{ONF}$.

96) (Fuvest-2000) A composição de óleos comestíveis é, usualmente, dada pela porcentagem em massa dos ácidos graxos obtidos na hidrólise total dos triglicerídeos que constituem tais óleos. Segue-se esta composição para os óleos de oliva e milho.

Tipo de óleo	Porcentagem em massa de ácidos graxos		
	Palmitico $\text{C}_{15}\text{H}_{31}\text{CO}_2\text{H}$ M = 256	Oléico $\text{C}_{17}\text{H}_{33}\text{CO}_2\text{H}$ M = 282	Linoléico $\text{C}_{17}\text{H}_{31}\text{CO}_2\text{H}$ M = 280
Oliva	10	85	05
Milho	10	30	60

Um comerciante comprou óleo de oliva mas, ao receber a mercadoria, suspeitou tratar-se de óleo de milho. Um químico lhe explicou que a suspeita poderia ser esclarecida, determinando-se o índice de iodo, que é a quantidade de iodo, em gramas, consumida por 100 g de óleo.

- a) Os ácidos graxos insaturados da tabela têm cadeia aberta e consomem iodo. Quais são esses ácidos? Justifique.
b) Analisando-se apenas os dados da tabela, qual dos dois óleos apresentará maior índice de iodo? Justifique.

97) (Unifesp-2002) Glicina, o α -aminoácido mais simples, se apresenta na forma de um sólido cristalino branco, bastante solúvel na água. A presença de um grupo carboxila e de um grupo amino em sua molécula faz com que seja possível a transferência de um íon hidrogênio do primeiro para o segundo grupo em uma espécie de reação interna ácido-base, originando um íon dipolar, chamado de -zwitterionl.

- a) Escreva a fórmula estrutural da glicina e do seu -zwitterionl correspondente.
b) Como o -zwitterionl se comporta frente à diminuição de pH da solução em que estiver dissolvido?

98) (UFBA-2000) Sobre compostos orgânicos, pode-se afirmar:

- (01) $\text{CH}_2\text{NH}_2\text{COOH}$ representa a fórmula de um aminoácido.

(02) $\text{H}_2\text{CCHCH}_2\text{CH}_3$ representa a fórmula de um composto

(04) $\text{CH}_3\text{CHCHCH}_2\text{CH}_3$ representa uma cadeia normal.

(08) A cadeia $\text{CH}_3\text{CH}(\text{CH}_3)\text{CH}_2\text{OCH}_3$ é heterogênea e rami

(16) Em $(\text{CH}_3)_3\text{CC}$, há um carbono terciário.

(32) O composto CCl_4 é polar e solúvel em água.

A equação química

representa uma reação de adição.

99) (Mack-2002) Relacionando a coluna A com a coluna B, a sequência numérica correta encontrada, de cima para baixo, é:

A	B
(1) $\text{H}_3\text{C}-\text{CH}_3$	() Ácido acético
(2)	() Isômero de função do propanal
(3)	() produto obtido na hidrogenação catalítica do eteno
(4) $\text{H}_3\text{C}-\text{CH}_2-\text{CH}_2-\text{CH}_3$	() fenilamina (anilina)
(5)	() um dos principais constituintes dos lubrificantes de petróleo (GLP)

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

100) (UFRJ-1998) As cetonas se caracterizam por apresentar o grupo funcional carbonila em carbono secundário e são largamente utilizadas como solventes orgânicos.

- a) Apresente a fórmula estrutural do isômero de cadeia da 3-pentanona.
b) As cetonas apresentam isomeria de função com os aldeídos. Escreva a fórmula estrutural da única cetona que apresenta apenas um aldeído isômero.

101) (UFRJ-2002) 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 quadrículas 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
$\text{CH}_3(\text{CH}_2)_2\text{COOH}$								
$\text{CH}_3(\text{CH}_2)_3\text{COOH}$								
$\text{CH}_3(\text{CH}_2)_4\text{OH}$								
$\text{CH}_3(\text{CH}_2)_3\text{OH}$								
$\text{Br}(\text{CH}_2)_4\text{COOH}$								
$\text{Br}(\text{CH}_2)_3\text{COOH}$								

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.

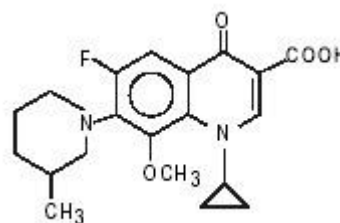
102) (PUC - RS-2003) A Coluna I apresenta as fórmulas gerais de alguns compostos e a Coluna II, as fontes de ocorrência desses compostos.

Coluna I	Coluna II
1. $\text{R}-\text{CH}-\text{COOH}$ NH_2	() óleo de cozinha
2. $\text{R}-\text{COONa}$	() farinha
3. $\text{H}_2\text{C}-\text{O}-\text{COR}$ $\text{HO}-\text{O}-\text{COR}$ $\text{H}_2\text{C}-\text{O}-\text{COR}$	() clara de ovo
4. $\text{C}_x(\text{H}_2\text{O})_y$	() sabão

A sequência correta dos números da Coluna II, de cima para baixo, é

- A) 1 - 2 - 3 - 4
B) 2 - 1 - 4 - 3
C) 3 - 1 - 4 - 2
D) 3 - 4 - 1 - 2
E) 4 - 3 - 1 - 2

103) (UFBA-2003)



A substância representada pela fórmula estrutural é um quimioterápico sintético, que vem sendo utilizado no tratamento de infecções bacterianas. A partir da análise da estrutura apresentada, classifique a cadeia carbônica segundo dois critérios distintos.

104) (Vunesp-2005) Um composto orgânico destilado da madeira possui massa molar de 32,4 g . mol⁻¹ e a composição: 37,5% de carbono, 12,6% de hidrogênio e 49,9% de oxigênio. Dadas as massas atômicas: C = 12,0u, H = 1,01u, O = 16,0u e os números atômicos: C = 6, O = 8 e H = 1,

- a) determine a fórmula molecular do composto orgânico e deduza o grupo funcional;
b) escreva a estrutura de pontos (estrutura de Lewis) do composto e dê o nome da figura geométrica em torno do átomo de carbono.

105) (PUC-Campinas-2005) A composição do azeite de oliva, calculada em termos de ácidos graxos é a seguinte:

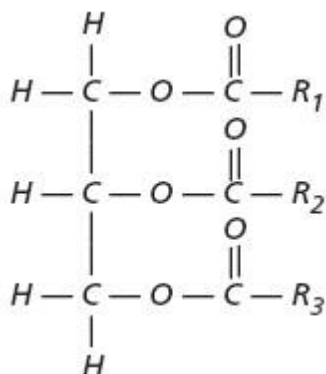
Ácido	Fórmula	% (em massa)
Láurico	C ₁₁ H ₂₃ COOH	0 - 1
Mirístico	C ₁₃ H ₂₇ COOH	0 - 2
palmítico	C ₁₅ H ₃₁ COOH	7 - 20
esteárico	C ₁₇ H ₃₅ COOH	1 - 3
oléico	C ₁₇ H ₃₃ COOH	53 - 86
linoléico	C ₁₇ H ₃₁ COOH	4 - 22
outros	---	0 - 3

Sobre esses ácidos graxos, foram feitas as seguintes afirmações:

- I. Quando misturados nas proporções indicadas resultam no azeite de oliva.
II. São obtidos na hidrólise dos triglicerídeos do azeite de oliva.
III. Dois deles são insaturados.
Está correto o que se afirma SOMENTE em

- (A) I
(B) II
(C) III
(D) I e III
(E) II e III

106) (UFSCar-2006) Óleos e gorduras vegetais são triacilglicerídeos, que têm a seguinte fórmula química geral



onde as cadeias R₁, R₂, R₃:

- I. são constituídas, em média, por 10 a 22 átomos de carbono;

II. podem ser saturadas, ou conter até três duplas ligações por cadeia;

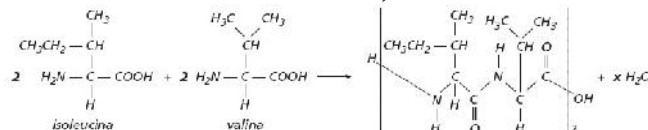
III. só apresentam configuração cis em torno de cada insaturação existente.

Sabe-se também que, quando o teor de insaturação é elevado, o triglicerídio é líquido, constituindo um óleo e, quando é baixo, ele é sólido, constituindo uma gordura.
a) Identifique o tipo de interação predominante entre as moléculas que constituem óleos e gorduras. Explique a diferença existente entre os estados físicos de um óleo e uma gordura, em termos destas interações intermoleculares.
b) Quando um óleo vegetal é aquecido com etanol na presença de catalisador, forma-se glicerol e uma mistura de produtos. Após a separação do glicerol, a mistura dos outros produtos obtidos na reação pode ser utilizada como combustível, o biodiesel. Escreva a fórmula estrutural geral, e identifique a função orgânica dos compostos que constituem o biodiesel.

107) (FUVEST-2006) O valor biológico protéico dos alimentos é avaliado comparando-se a porcentagem dos aminoácidos, ditos *essenciais*, presentes nas proteínas desses alimentos, com a porcentagem dos mesmos aminoácidos presentes na proteína do ovo, que é tomada como referência. Quando, em um determinado alimento, um desses aminoácidos estiver presente em teor inferior ao do ovo, limitará a quantidade de proteína humana que poderá ser sintetizada. Um outro alimento poderá compensar tal deficiência no referido aminoácido. Esses dois alimentos conterão *proteínas complementares* e, juntos, terão um valor nutritivo superior a cada um em separado.
Na tabela que se segue, estão as porcentagens de alguns aminoácidos *essenciais* em dois alimentos em relação às do ovo (100%).

Alguns aminoácidos essenciais	Arroz	Feijão
Lisina	63	102
Fenilalanina	110	107
Metionina	82	37
Leucina	115	101

a) Explique por que a combinação *arroz com feijão* é adequada em termos de *proteínas complementares*. A equação que representa a formação de um peptídio, a partir dos aminoácidos isoleucina e valina, é dada abaixo.



b) Mostre, com um círculo, na fórmula estrutural do peptídio, a parte que representa a ligação peptídica.

c) Determine o valor de x na equação química dada.

d) 100g de proteína de ovo contém 0,655g de isoleucina e 0,810g de valina. Dispondo-se dessas massas de aminoácidos, qual a massa aproximada do peptídio, representado acima, que pode ser obtida, supondo reação total? Mostre os cálculos.

Massa molar (g/mol): valina117
isoleucina131
água18

108) (UFF-1999) Um composto orgânico X apresenta os quatro átomos de hidrogênio do metano substituídos pelos radicais: isopropil, benzil, hidroxil e metil. A fórmula molecular de X é:

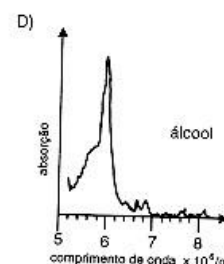
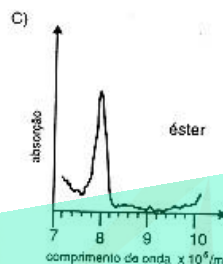
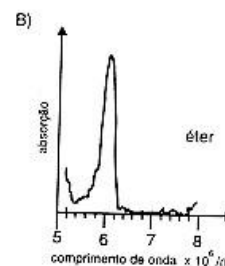
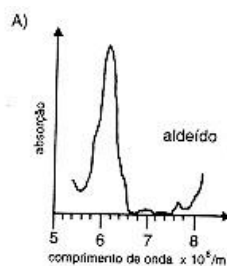
- (A) $C_{12}H_{16}O_2$
(B) $C_{11}H_{16}O$
(C) $C_{12}H_{18}O$
(D) $C_{11}H_{14}O_2$
(E) $C_{11}H_{14}O$

109) (Vunesp-2005) Se às soluções de aminoácidos forem adicionados ácidos ou bases fortes, forma-se o ácido ou a base conjugada correspondente. Assim, os aminoácidos servem de tampões, isto é, mantêm relativamente constante o pH de suas soluções. Utilizando o aminoácido alanina [$CH_3 - CH(NH_2) - COOH$],

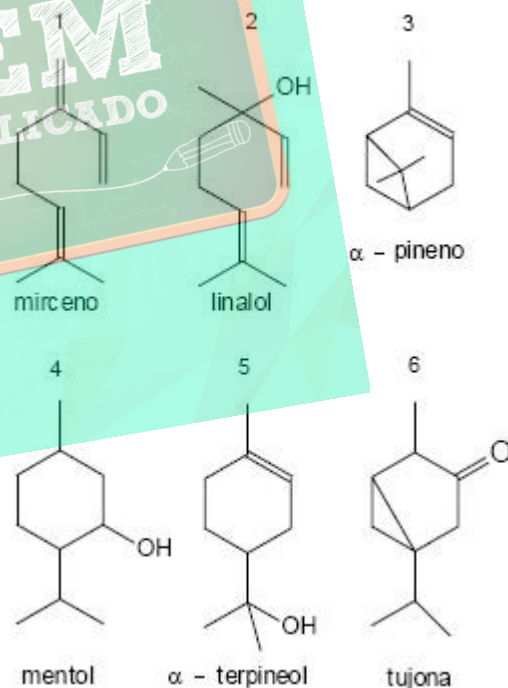
- a) escreva a fórmula estrutural desse composto e indique os grupos funcionais;
b) mostre as formas iônicas predominantes da alanina quando em solução de um ácido forte e quando em solução de uma base forte.

110) (UFMG-1997) Existem aparelhos que permitem estudar a variação da absorção de radiação eletromagnética por uma substância, em função do comprimento de onda da radiação. Nos gráficos obtidos nesses aparelhos, absorções intensas entre os comprimentos de onda $5,1 \times 10^{-6} \text{ m}$ e $6,1 \times 10^{-6} \text{ m}$ são características de ligações duplas carbono-oxigênio em compostos orgânicos.

Entre os gráficos abaixo, todos numa mesma escala, assinale aquele em que a absorção mais intensa observada pode ser associada com a função orgânica indicada.



111) (UFG-2007) 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

Gabarito

1) Alternativa: A

2) Alternativa: B

3) Alternativa: A

4) Alternativa: D

5) Resposta: D

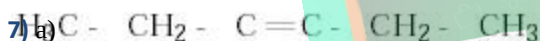
As substâncias orgânicas aromáticas citadas são C_6H_6 (benzeno), C_6H_5Cl (clorobenzeno) e os isômeros C_9H_{12} (trimetilbenzeno), então:

I. Correta . Substâncias orgânicas aromáticas podem causar leucemia.

II. Correta . Os isômeros trimetilbenzeno apresentam nove átomos de carbono.

III. Incorreta . Os solventes industriais podem conter compostos orgânicos halogenados como o clorobenzeno C_6H_5Cl .

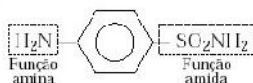
6) Alternativa: E



composto Y

b) X e Y não apresentam isomeria óptica, porque não têm molécula assimétrica (não têm C quiral).

a) Fórmula estrutural



8)

9) Alternativa: D

10) Alternativa: A

11) Alternativa: C

12) Alternativa: A

13) Alternativa: A

14) Alternativa: D

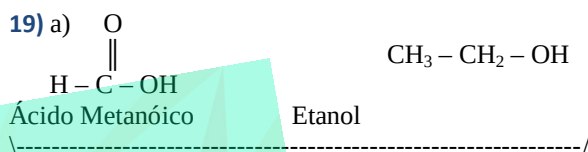
15) Alternativa: B

16) Alternativa: A

17) Alternativa: D

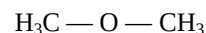
18) Resposta: A

O ibofren tem fórmula molecular: $C_{13}H_{18}O_2$, possui um átomo de carbono assimétrico, pertence à função ácido carboxílico, possui cadeia aromática e tem massa molar: 206 g/mol.



massa molar: $46 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$
estado físico 25°C, 1atm: líquido

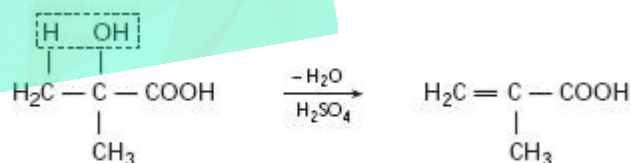
b) O composto que é um gás a 25°C e sob 1atm de pressão é o éter metóxi-metano ou éter metílico:



Apesar de apresentar a mesma massa molar que o álcool ($46 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$), as forças intermoleculares predominantes no éter (dipolo permanente-dipolo permanente) são menos intensas que as forças intermoleculares predominantes no álcool (pontes de hidrogênio ou ligações de hidrogênio).

20) Alternativa: E

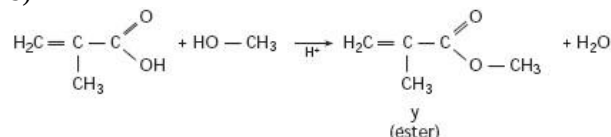
21) a)



ácido 2-hidroxi-2metilpropanoico

x

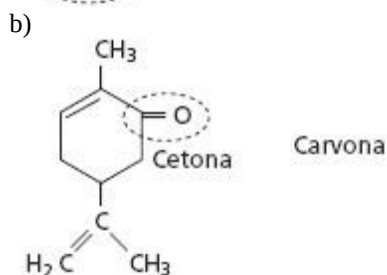
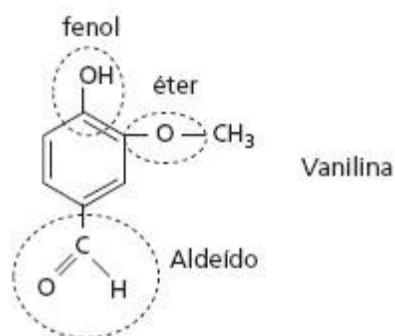
b)



22) Alternativa: C

23) Alternativa: C

24) a)



25) Alternativa: A

26) Alternativa: A

27) Alternativa: B

28) Alternativa: B

29) Alternativa: C

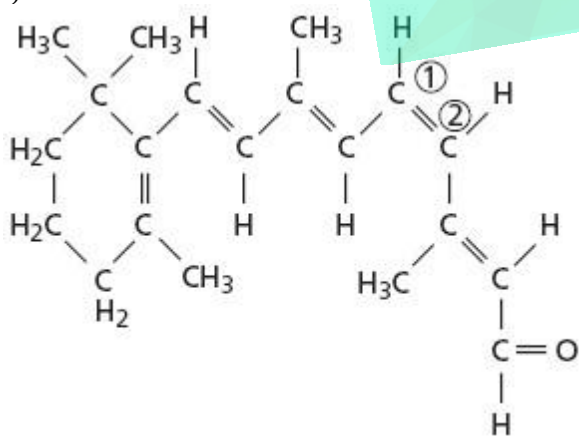
30) Alternativa: C

31) Alternativa: D

32) Alternativa: E

33) Resposta:

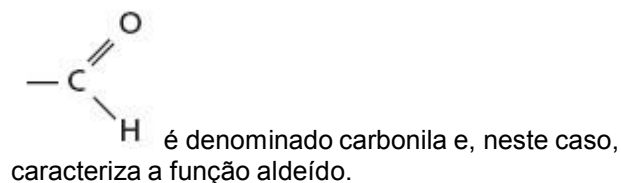
a)



Na situação apresentada, a diferença entre os isômeros cis e trans ocorre nos átomos de carbono

indicados pelos números (1) e (2). **Observação:** Esse isômero é denominado cis-11-retinal.

b) O grupo funcional presente na estrutura



34) Alternativa: D

35) Alternativa: C

36) Alternativa: A

37) Alternativa: C

38) Alternativa: D

39) Alternativa: E

40) Alternativa: C

41) Resposta: E

42) Alternativa: D

43) Alternativa: C

44) Alternativa: B

45) Alternativa: C

46) Alternativa: B

47) Alternativa: D

48) Alternativa: D

49) Alternativa: C

50) Alternativa: D

51) Alternativa: D

52) Alternativa: A

53) Alternativa: D

54) Alternativa: C

55) Alternativa: D

56) Alternativa: A

57) Alternativa: B

58) Alternativa: B

59) Alternativa: D

60) Alternativa: D

61) Alternativa: D

62) Alternativa: C

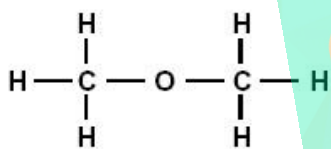
63) Alternativa: B

64) Alternativa: A

65) Resposta:

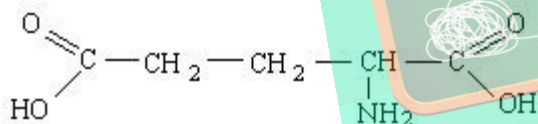
a) C₂H₄O Etanal
C₂H₄O₂ Ácido etanóico

b)



66) Resposta:

a)



b) 1 mol de C₅H₉NO₄ → 19 × 6 × 10²³ átomos
0,5 mol de C₅HNO₄ → X

X = 5,7 × 10²⁴ átomos

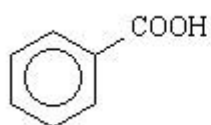
67) Resposta:

a)

I) aldeído

II) álcool

b)



e CH₃CH₂OH

68) Resposta:

a)

A: halogeneto de acila (cloreto de acila)

B: amida

b) ácido propanóico

69) Resposta:

a) Composto I → 3,3-dimetil-1-buteno

Composto II → 1-hexeno

b) O composto III possuirá temperatura de ebulição maior que os compostos I e II, pois sua cadeia é mais longa, a superfície de interação entre as moléculas é maior (e sua massa molar também é maior). Quanto maior a força de van der Waals entre as moléculas, maior será a temperatura de ebulição. Quando a cadeia é ramificada, diminui a superfície de interação entre as moléculas e, portanto, diminui a temperatura de ebulição.

70) Resposta:

a) os grupos funcionais presentes no acetaminofen são: hidroxila (função fenol) e o grupo amídico.

b) ácido acético

71) Resposta:

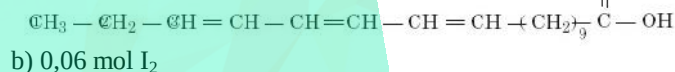
a)

Metoximetano

b) 2(duas) duplas ligações

72) Resposta:

a)



b) 0,06 mol I₂

73) Alternativa: C

74) Alternativa: C

75) Alternativa: A

76) Alternativa: C

77)

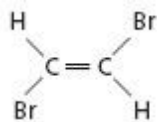
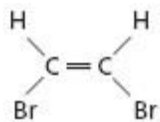
78) Alternativa: B

79) Alternativa: B

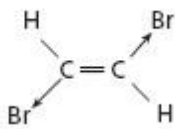
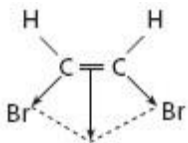
80) Alternativa: E

81) Alternativa: E

trans-dibromoeteno



b)



$\vec{\mu}_r \neq \vec{0}$
molécula polar

$\vec{\mu}_r \neq \vec{0}$
molécula
apolar

O isopropanol apresenta a maior temperatura de ebulição à pressão atmosférica porque possui grupamento hidroxila, que favorece a formação de ligações hidrogênio.

87) Alternativa: D

88) Alternativa: A

89) Alternativa: A

90) a) Os átomos de carbono insaturados são classificados como primário e terciário.

b) Número de mol de CO_2 : $\begin{cases} 1\text{mol} & 22,4\text{L} \\ x & 1,12\text{L} \end{cases}$
 $X = 0,05 \text{ mol de } \text{CO}_2$

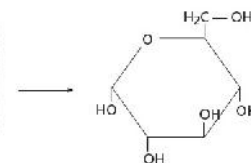
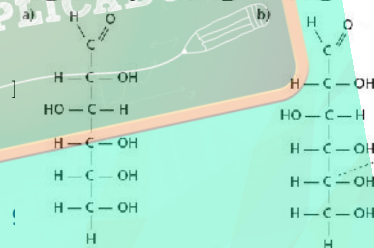
Se 1 mol de alceno produz 1 mol de CO_2 , 0,05 mol de alceno foi oxidado.

$$\begin{cases} 0,05 \text{ mol} & \text{---} & 3,50 \text{ g} \\ 1,00 \text{ mol} & \text{---} & x \end{cases}$$

X = 70 g/mol

Fórmula molecular: C H

Fórmula estrutural plana:

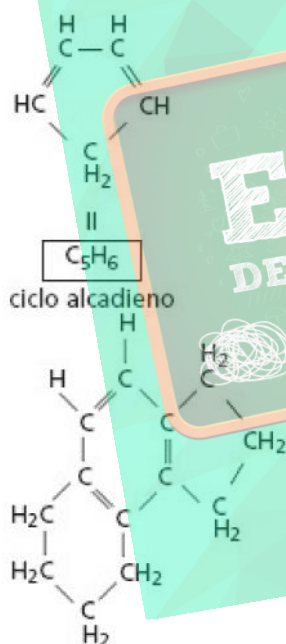
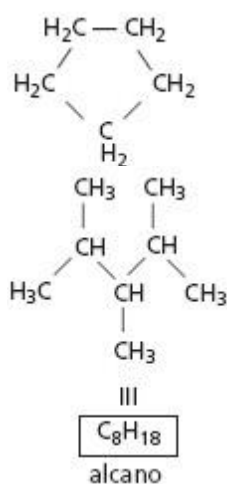


92) Alternativa: A

93) Alternativa: A

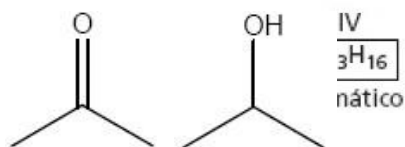
94) a)

83) a) e b)

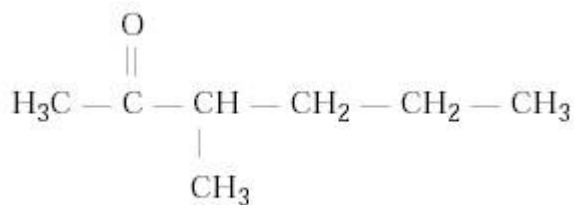


84) Alternativa: B

85) Alternativa: C

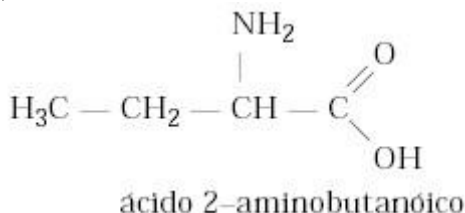


86) propanona isopropanol



3-metil-2-hexanona

b)



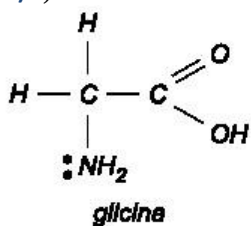
95) Alternativa: C

96) a) Palmítico = saturado

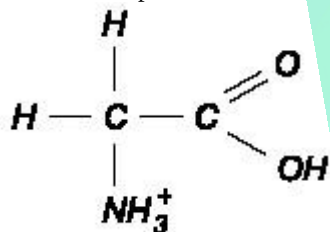
Oléico e Linoléico = insaturados

b) Óleo de Milho

97) a)



b) Formará a espécie:

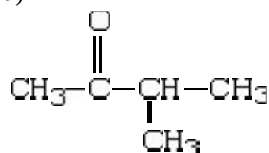


98) Soma : 31

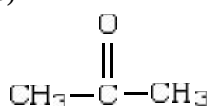
99) Alternativa: D

100) Resposta:

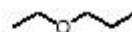
a)



b)



101) Resposta:



OU



102) Alternativa: D

103)

1) cíclica e insaturada.

2) cíclica e heterogênea.

3) cíclica com núcleos condensados.

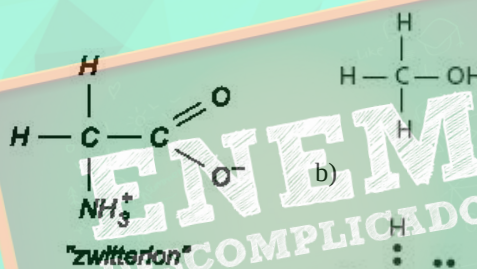
4) cíclica com núcleo aromático.

5) cíclica com núcleo condensado e aromático.

6) insaturada e heterogênea

7) outras combinações incluindo dois critérios distintos

104) CH₄O



b)



metanol função = álcool

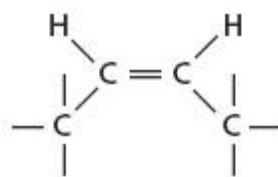


105) Alternativa: E

106) a) Por apresentarem cadeias longas (— R), óleos e gorduras são compostos predominantemente apolares, e as interações entre as moléculas são predominantemente do tipo dipolo induzido-dipolo induzido.

As gorduras saturadas apresentam um formato uniforme, que permite que as moléculas se aproximem facilmente, formando um retículo cristalino. Por esse motivo, as gorduras são sólidas à temperatura ambiente.

A existência de duplas ligações na forma predominante cis faz com que as cadeias apresentem inflexões:



Esse formato dificulta a aproximação das moléculas e a formação do retículo. Por esse motivo, os óleos são líquidos à temperatura ambiente.

