

# QUÍMICA

MÓDULO 3 QUÍMICA GERAL

## CAPÍTULO 3.1 INTRODUÇÃO À ORGÂNICA

EXERCÍCIOS - MÉDIO



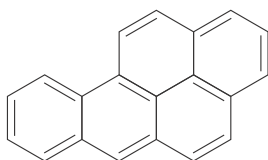
AULAS 13 EXERCÍCIOS 05 ORIENTADOS VESTIBULARES 20 FÁCIL 20 MÉDIO 20 DIFÍCIL 15 ENEM 10 MED 12

### QUESTÃO 01

(IFPE) Há algumas décadas, fumar era moda. Nessa época, o cigarro não era considerado um vilão, até profissionais de saúde, como médicos, eram garotos-propaganda de marcas de cigarro e incentivavam o vício de fumar. Com o passar dos anos, pesquisas mostraram que o cigarro é sim extremamente prejudicial à saúde. Estudos mostram que existem mais de 4.000 substâncias químicas no cigarro, das quais, 50 são comprovadamente cancerígenas, dentre elas, podemos citar: arsênio, polônio-210, DDT, benzeno e benzopireno. Abaixo temos as fórmulas estruturais de duas dessas substâncias que estão na lista das 50 substâncias cancerígenas, o benzeno e o benzopireno.



Benzeno



Benzopireno

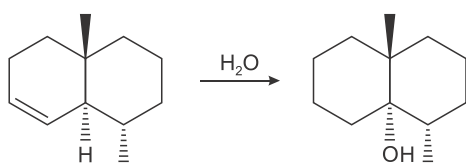
Em relação às substâncias benzeno e benzopireno, assinale a única alternativa CORRETA.

- A Tanto o benzeno quanto o benzopireno são hidrocarbonetos aromáticos.
- B O benzopireno apresenta hibridação  $sp^3$  em todos os seus carbonos.
- C O benzeno, por ser polar, é uma molécula insolúvel na água já que a mesma é apolar.
- D Ambos são hidrocarbonetos que apresentam apenas carbonos secundários.
- E O benzopireno apresenta fórmula molecular  $C_{20}H_{16}$ .

### QUESTÃO 02

(UFRGS) A geosmina é a substância responsável pelo cheiro de chuva que vem do solo quando começa a chover. Ela pode ser detectada em concentrações muito baixas e possibilita aos camelos encontrarem água no deserto.

A bactéria *Streptomyces coelicolor* produz a geosmina, e a última etapa da sua biossíntese é mostrada abaixo.



8,10-dimetil-1-octalina

geosmina

Considere as seguintes informações, a respeito da 8,10-dimetil-1-octalina e da geosmina.

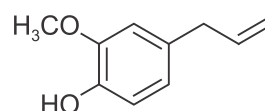
- I. A 8,10-dimetil-1-octalina é um hidrocarboneto alifático insaturado.
- II. A geosmina é um heterociclo saturado.
- III. Cada um dos compostos apresenta dois carbonos quaternários.

Quais estão corretas?

- A Apenas I.
- B Apenas II.
- C Apenas III.
- D Apenas I e II.
- E I, II e III.

### QUESTÃO 03

(IFPE) Mercadorias como os condimentos denominados cravo da Índia, noz-moscada, pimenta do reino e canela tiveram uma participação destacada na tecnologia de conservação de alimentos 500 anos atrás. Eram denominadas especiarias. O uso caseiro do cravo da Índia é um exemplo de como certas técnicas se incorporam à cultura popular. As donas de casa, atualmente, quando usam o cravo da Índia, não o relacionam com a sua função conservante, mas o utilizam por sua ação flavorizante ou por tradição.



Sabendo que o princípio ativo mais abundante no cravo da Índia é o eugenol, estrutura representada acima, assinale a única alternativa CORRETA.

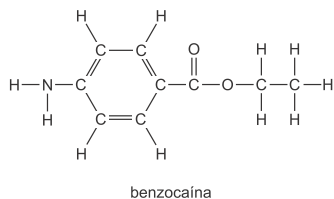
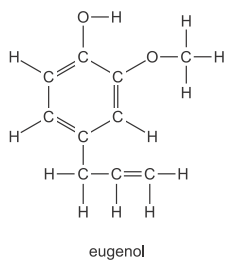
- A O eugenol apresenta fórmula molecular  $C_8H_{12}O_2$ .
- B O eugenol apresenta as funções éter e fenol.
- C O eugenol apresenta cinco carbonos  $sp^2$ .
- D O eugenol apresenta cadeia fechada alicíclica.
- E O eugenol apresenta quatro ligações sigmas.

### QUESTÃO 04

(IFPE) Extrair um dente é um procedimento que não requer anestesia geral, sendo utilizados, nesses casos, os anestésicos locais, substâncias que insensibilizam o tato de uma região e, dessa forma, eliminam a sensação de dor. Você já pode ter entrado em contato com eles no dentista ou se o médico lhe receitou pomada para aliviar a dor de queimaduras.

Exemplos de anestésicos locais são o eugenol e a benzocaína, cujas fórmulas estruturais aparecem a seguir.

Exemplos de anestésicos locais



Sobre as estruturas acima, é CORRETO afirmar que

- A** o eugenol representa um hidrocarboneto insaturado.
- B** a benzocaína possui uma estrutura saturada e homogênea.
- C** as duas estruturas representam hidrocarbonetos insaturados e heterogêneos.
- D** se verifica a presença de um grupo funcional ácido carboxílico no eugenol.
- E** a benzocaína possui um grupo funcional amina e uma estrutura insaturada.

QUESTÃO 05

(UECE) A medicina ortomolecular surgiu para corrigir desequilíbrios químicos provocados pelos radicais livres, que desempenham papel importante nas doenças e no envelhecimento. Em um organismo equilibrado e saudável, algumas moléculas são logo destruídas. Nas pessoas em que são encontrados altos níveis de radicais livres, o equilíbrio é refeito com o uso de antioxidantes, juntamente com diversas outras medidas preconizadas pela medicina ortomolecular.

Atente aos radicais livres apresentados a seguir e assinale a opção que associa corretamente o radical livre ao seu nome.

- I.  $\text{H}_3\text{C}-\underset{\text{|}}{\text{CH}}-\text{CH}_2-\text{CH}_3$
- II.  $\text{H}_2\text{C}=\text{CH}-$
- III.
- IV.

- A** Radical I: terc-butil.
- B** Radical II: alil.
- C** Radical III: benzil.
- D** Radical IV: p-toluil.

QUESTÃO 06

(UEMA) Leia o texto abaixo adaptado de um jornal local.

Os esmaltes não são tão inofensivos quanto aparentam e podem causar alergias. No entanto, diversas marcas já têm linhas hipoalergênicas, que sinalizam a ausência de formaldeído (metanal) e tolueno (metil benzeno), compostos presentes no produto e que, segundo os médicos, têm altíssimo potencial alérgico, provocando irritação nas pálpebras, área mais comum de reação a esmaltes.

O ESTADO DO MARANHÃO. "3 FREE"? Entenda o que significa o termo. Disponível em: <http://www.imirante.globo.com/oestadoma/noticias>. Acesso em: 24 nov. 2013.

As substâncias químicas destacadas no texto podem ser representadas, respectivamente, por

- A**  $\text{CHO}_2$  e  $\text{C}_6\text{H}_5\text{CH}_3$
- B**  $\text{CH}_2\text{O}$  e  $\text{C}_6\text{H}_5\text{CH}_3$
- C**  $\text{CH}_2\text{O}$  e  $\text{C}_6\text{H}_4\text{CH}_3$
- D**  $\text{CHO}_2$  e  $\text{C}_6\text{H}_5$
- E**  $\text{CH}_2\text{O}$  e  $\text{C}_6\text{H}_5$

QUESTÃO 07

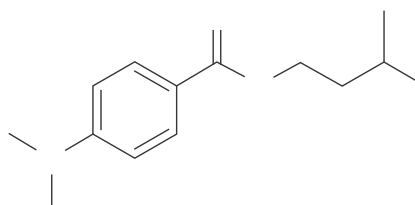
(CEFET MG) A eficiência do motor de um automóvel pode ser comprometida pelo uso de um combustível de baixa qualidade. Nos motores, o aumento da taxa de compressão da mistura ar-gasolina, quando alcança o seu limite, é conhecido como "batimento". Esse batimento pode ser minimizado com o uso de gasolinas de alta qualidade, o que está relacionado com a sua composição. Diversos estudos mostraram que hidrocarbonetos ramificados, alcanos cíclicos e compostos aromáticos entram em combustão de forma mais eficiente e suave que os alcanos de cadeia normal.

O composto orgânico, em alta concentração na gasolina, que pode minimizar os batimentos de um motor é o

- A** etanol.
- B** octano.
- C** ácido tetradecanoico.
- D** 2,2,4-trimetil-pentano.
- E** 2,3-dimetil-butan-2-ol.

QUESTÃO 08

(UDESC) Um dos compostos empregados como agente de proteção da radiação ultravioleta é o Padimato A, denominação dada à estrutura abaixo, apresentada nos rótulos dos protetores solares comerciais.



Analise as proposições em relação à estrutura do Padimato A.

- I. Apresenta em sua estrutura a função amina e a função éter.
- II. Possui seis carbonos com configuração  $\text{sp}^2$
- III. Apresenta a fórmula molecular  $\text{C}_{14}\text{H}_{21}\text{NO}_2$
- IV. Realiza ligação de hidrogênio entre suas moléculas.

Assinale a alternativa correta.

- A** Somente a afirmativa II é verdadeira.
- B** Somente a afirmativa I é verdadeira.
- C** Somente a afirmativa III é verdadeira.
- D** Somente as afirmativas II e III são verdadeiras.
- E** Somente as afirmativas III e IV são verdadeiras.

QUESTÃO 09

(IFSUL)



Google Imagens. Disponível em: <<http://www.aspirina-ca.com/scripts/pages/es/home/index.php>> Acesso em: 15 abr. 2015 (Com adaptações).

O composto orgânico reproduzido no início da página apresenta várias características, dentre as quais, caracteriza-se como correta a

- A) presença de anel aromático com quatro ligações duplas alternadas.
- B) existência de três átomos de carbono com hibridização sp
- C) massa molar aproximadamente igual a 200g/mol
- D) presença de cinco ligações covalentes em eixos paralelos (ligação pi).

QUESTÃO 10

(PUC-RJ) Considere as afirmativas a seguir sobre o 2-metilpentano.

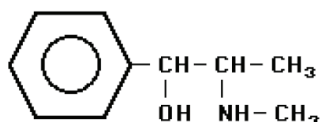
- I. Possui cadeia carbônica normal.
- II. Possui fórmula molecular  $C_6H_{14}$ .
- III. É um hidrocarboneto insaturado.
- IV. Possui três átomos de carbono primários.

É correto o que se afirma somente em:

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

QUESTÃO 11

(PUC-CAMP) Na Copa do Mundo, uma das substâncias responsáveis pela eliminação de Maradona foi a efedrina:

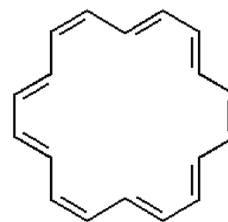


Qual a fórmula molecular dessa substância:

- A)  $C_{10}H_{12}NO$ .
- B)  $C_{10}H_{20}NO$ .
- C)  $C_{10}H_{15}NO$ .
- D)  $C_{10}H_{10}NO$ .
- E)  $C_9H_{10}NO$ .

QUESTÃO 12

(UFU) O anuleno é um hidrocarboneto aromático que apresenta a seguinte fórmula estrutural simplificada:



Sobre este composto pode-se afirmar que:

- A) tem fórmula molecular  $C_{18}H_{20}$ , 9 ligações pi () e ângulos de  $109^\circ$  entre as ligações carbono-carbono.
- B) tem fórmula molecular  $C_{18}H_{18}$ , 9 ligações pi () e ângulos de  $120^\circ$  entre as ligações carbono-carbono.
- C) tem fórmula molecular  $C_{18}H_{16}$ , 9 elétrons pi () e ângulos de  $109^\circ$  entre as ligações carbono-carbono.
- D) tem fórmula molecular  $C_{18}H_{18}$ , 9 elétrons pi () e ângulos de  $120^\circ$  entre as ligações carbono-carbono.

QUESTÃO 13

(CESGRANRIO) Considere os compostos I, II, III, IV e V, representados abaixo pelas fórmulas respectivas.

- I.  $CH_3CH_2CH_3$
- II.  $CH_3CH_2COOH$
- III.  $CH_3CCH$
- IV.  $CH_3CH_3$
- V.  $CH_2CHCH_3$

Assinale a opção que indica somente compostos que possuem ligação pi ():

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

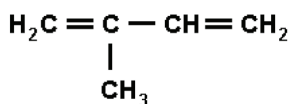
QUESTÃO 14

(PUC-RJ) Uma forma de verificar se um composto apresenta dupla ligação carbono-carbono ( $C=C$ ) é reagi-lo com soluções diluídas de permanganato de potássio (uma solução violeta), pois essas causam o seu descolorimento. Assim, das possibilidades abaixo, assinale aquela que contém APENAS compostos que vão descolorir uma solução diluída de permanganato de potássio.

- A)  $CH_3CH_2CH_3$  e  $CH_3CH_2CH_2OH$
- B)  $CH_3CHCH_2$  e  $CH_3CH_2CH_2OH$
- C)  $CH_3CHCH_2$  e  $CH_3COCH_3$
- D)  $CH_3CH_2CH_3$  e  $CH_3COCH_3$
- E)  $CH_3CHCH_2$  e  $CH_2CHCH_2OH$

QUESTÃO 15

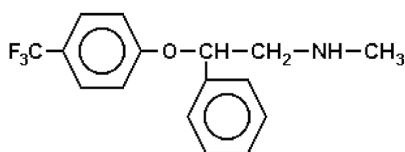
(MACKENZIE) A borracha natural é um líquido branco e leitoso, extraído da seringueira, conhecido como látex. O monômero que origina a borracha natural é o metil-1,3-butadieno, do qual é correto:



- A é um hidrocarboneto de cadeia saturada e ramificada.
- B é um hidrocarboneto aromático.
- C tem fórmula molecular  $\text{C}_4\text{H}_5$ .
- D apresenta dois carbonos terciários, um carbono secundário e dois carbonos primários.
- E é um hidrocarboneto insaturado de fórmula molecular  $\text{C}_5\text{H}_8$ .

### QUESTÃO 16

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

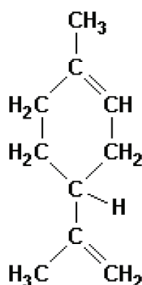


Com relação a este composto, é correto afirmar que apresenta:

- 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  $\text{C}_{17}\text{H}_{16}\text{ONF}$ .

### QUESTÃO 17

(MACKENZIE)

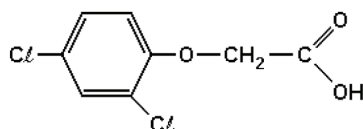


Sobre o limoneno, substância obtida do óleo de limão, representada acima, é incorreto afirmar que:

- A apresenta uma cadeia cíclica e ramificada.
- B apresenta duas ligações covalentes pi.
- C apresenta um carbono quaternário.
- D sua fórmula molecular é  $\text{C}_{10}\text{H}_{16}$ .
- E apresenta três carbonos terciários.

### QUESTÃO 18

(UNIRIO) O agente laranja ou 2,4-D é um tipo de arma química utilizada na Guerra do Vietnã como desfolhante, impedindo que soldados se escondessem sob as árvores durante os bombardeios.



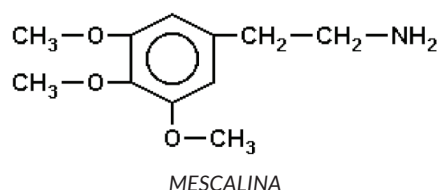
Na estrutura do agente laranja, como mostrada na figura acima, estão presentes:

- A 4 ligações pi e 1 cadeia aromática.
- B 3 ligações pi e 1 cadeia aromática.
- C 1 cadeia mista e 9 ligações sigma.
- D 1 cadeia heterogênea e 5 carbonos secundários.
- E 1 cadeia aromática e 12 ligações sigmas.

### QUESTÃO 19

(UEPEL) O Mescal é uma planta da família das Cactáceas, nativa do México, usada pela população de certas partes do país como alucinógeno, em rituais religiosos primitivos. O efeito alucinógeno dessa planta é decorrente de um alcalóide conhecido como mescalina.

Observe sua estrutura:



Sobre a mescalina, é correto afirmar que

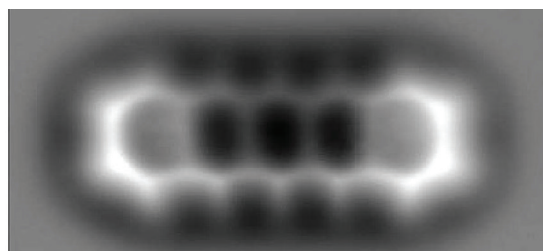
- I. tem fórmula molecular  $\text{C}_{11}\text{H}_{17}\text{O}_3\text{N}$ .
- II. tem na sua estrutura carbonos primários e quaternários.
- III. tem hibridação do tipo  $\text{sp}^3\text{-sp}^3$  nos carbonos do anel benzênico.

Está(ão) correta(s):

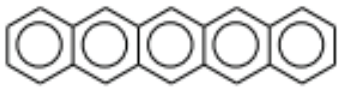
- A todas as afirmativas.
- B as afirmativas I e II.
- C as afirmativas II e III.
- D as afirmativas I e III.
- E somente a afirmativa I.

### QUESTÃO 20

(MACKENZIE) Cientistas "fotografam" molécula individual Os átomos que formam uma molécula foram visualizados de forma mais nítida pela primeira vez, por meio de um microscópio de força atômica. A observação, feita por cientistas em Zurique (Suíça) e divulgada na revista "Science", representa um marco no que se refere aos campos de eletrônica molecular e nanotecnologia, além de um avanço no desenvolvimento e melhoria da tecnologia de dispositivos eletrônicos. De acordo com o jornal espanhol "El País", a molécula de pentaceno pode ser usada em novos semicondutores orgânicos.



Acima, foto da molécula de pentaceno e, a seguir, representação da sua fórmula estrutural.



A respeito do pentaceno, são feitas as afirmações I, II, III e IV.

- I. É uma molécula que apresenta cadeia carbônica aromática polinuclear.
- II. A sua fórmula molecular é  $C_{22}H_{14}$ .
- III. O pentaceno poderá ser utilizado na indústria eletrônica.
- IV. Os átomos de carbono na estrutura acima possuem hibridização  $sp^3$ .

Estão corretas:

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



## GABARITO

|    |   |    |   |    |   |    |   |    |   |
|----|---|----|---|----|---|----|---|----|---|
| 01 | A | 02 | A | 03 | B | 04 | E | 05 | C |
| 06 | B | 07 | D | 08 | X | 09 | D | 10 | E |
| 11 | C | 12 | B | 13 | D | 14 | E | 15 | E |
| 16 | C | 17 | C | 18 | A | 19 | E | 20 | C |



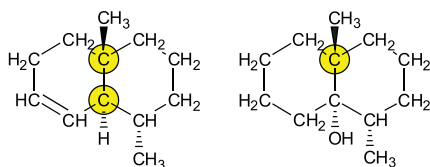
## RESOLUÇÃO

### Questão 01: A

- A Correta. Hidrocarbonetos aromáticos são compostos que apresentam um ou mais anéis benzênicos.
- B Incorreta. A hibridização entre os carbonos do benzopireno é do tipo  $sp^2$ .
- C Incorreta. O benzeno, como todos os hidrocarbonetos, é uma molécula apolar. Insolúvel em água, pois esta é polar.
- D Incorreta. O benzopireno por apresentar anéis condensados, apresenta vários carbonos terciários.
- E Incorreta. A molécula de benzopireno apresenta fórmula molecular  $C_{20}H_{12}$ .

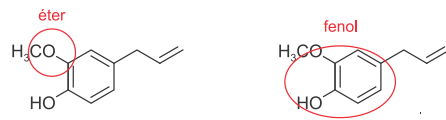
### Questão 02: A

- I. Correta. A 8,10-dimetil-1-octalina é um hidrocarboneto alifático (não apresenta anel aromático) insaturado (apresenta uma ligação dupla).
- II. Correta. A geosmina apresenta dois homociclos (formados apenas por carbonos) saturados (apresentam apenas ligações simples entre os átomos de carbono).
- III. Incorreta. O primeiro composto apresenta dois carbonos quaternários (ligados a quatro outros átomos de carbono) e o segundo composto apresenta um carbono quaternário.



### Questão 03: B

- A Incorreta. A fórmula molecular do eugenol é  $C_{10}H_{12}O_2$ .
- B Correta.



- C Incorreta. O eugenol apresenta 8 carbonos, ligados com ligação dupla, do tipo  $sp^2$ .
- D Incorreta. O eugenol apresenta cadeia mista.
- E Incorreta. O eugenol apresenta 16 ligações do tipo sigma.

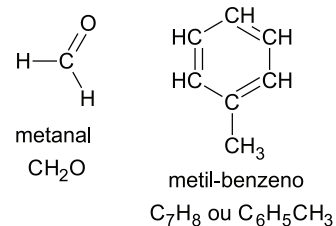
### Questão 04: E

- A Incorreta. Um hidrocarboneto possui apenas átomos de carbono e hidrogênio.
- B Incorreta. A benzocaína possui uma estrutura insaturada, pois apresenta ligações duplas entre carbonos.
- C Incorreta. Em ambas as estruturas a cadeia principal é o anel benzênico, sendo portanto, classificadas como cadeia homogênea.
- D Incorreta. O eugenol apresenta as funções: fenol e éter.
- E Correta. A benzocaína apresenta o grupo amina ( $NH_2$ ) ligada ao anel benzênico que apresenta duplas ligações, ou seja, é insaturada.

### Questão 05: C

- I. Radical sec-butil ou s-butil.
- II. Radical etenil ou vinil.
- III. Radical Benzil.
- IV. Radical meta-toluil.

### Questão 06: B



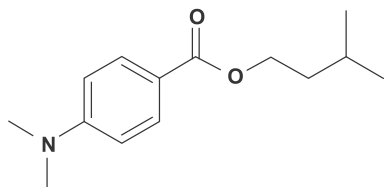
### Questão 07: D

O composto orgânico, em alta concentração na gasolina, que pode minimizar os batimentos de um motor é o hidrocarboneto ramificado 2,2,4-trimetil-pentano ou ISO-octano.

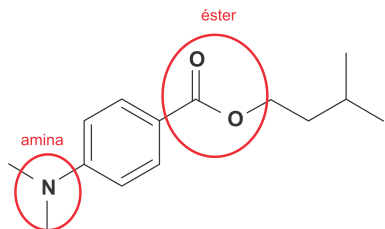
### Questão 8: ANULADA

Questão anulada pelo gabarito oficial.

Observação: Originalmente, a figura do enunciado não mostra os átomos da molécula, razão pela qual, muito provavelmente, tenha sido anulada pela banca examinadora. Se reproduzida corretamente a resolução seria a seguinte:



I. Incorreta.



II. Incorreta. Apresentam hibridação  $sp^2$  os carbonos da molécula, que possuem dupla ligação, assim a molécula apresenta 7 carbonos com hibridação  $sp^2$ ;

III. Correta. A fórmula molecular do composto é:  $C_{14}H_{21}NO_2$ .

IV. Incorreta. A ligação de hidrogênio acontece quando temos hidrogênio ligado a oxigênio, nitrogênio ou flúor, o que não ocorre na molécula do Padimato A.

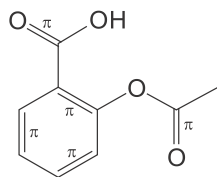
Então, se a figura estivesse correta, a resposta para a questão seria a alternativa [C].

**Questão 09: D**

- A) Incorreta. O anel aromático possui 3 duplas ligações alternadas.
- B) Incorreta. Átomo de carbono com hibridização do tipo  $sp$ , deve possuir uma tripla ligação ou duas duplas, o que não ocorre no composto da aspirina.
- C) Incorreta. Massa molar da aspirina

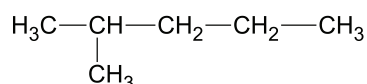
$$C_9H_8O_4 = 12 \times 9 + 1 \times 8 + 16 \times 4 = 180g/mol$$

- D) Correta. A molécula apresenta 5 duplas ligações sendo 5 ligações do tipo  $\pi$ , que ocorre em eixos paralelos (subnível p).



**Questão 10: E**

I. Possui cadeia carbônica ramificada.



II. Possui fórmula molecular  $C_6H_{14}$  (6C e 14H).

III. É um hidrocarboneto saturado (apresenta ligações simples entre os átomos de carbono).

IV. Possui três átomos de carbono primários.

