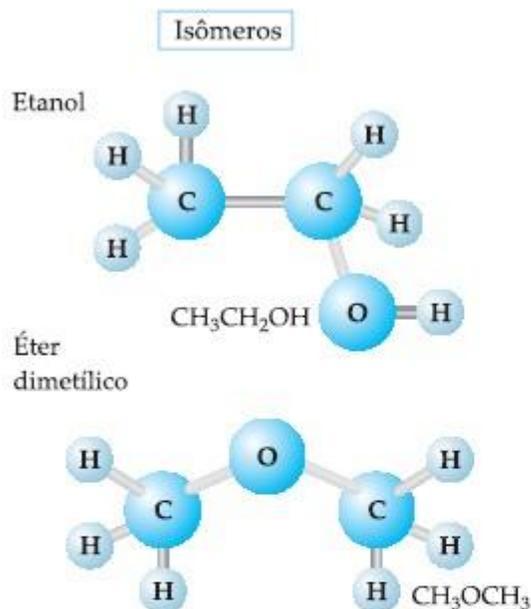


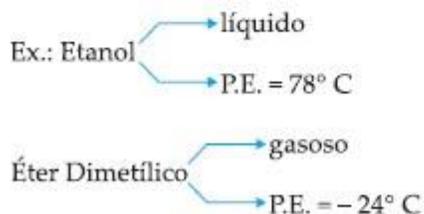
ISOMERIA PLANA

1. ISOMERIA

É o fenômeno em que dois ou mais compostos apresentam a mesma fórmula molecular e fórmula estrutural diferentes; os compostos com estas características são denominados de **isômeros**.

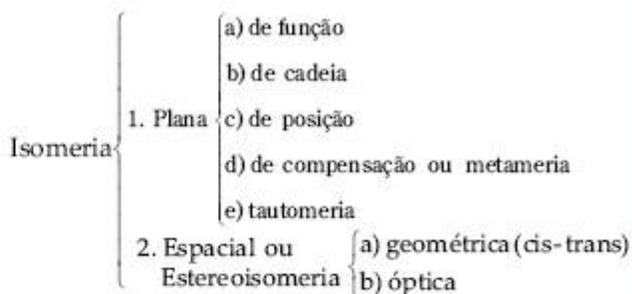


Observe que as substâncias apresentam os mesmos átomos, mas ligados de modos diferentes. Em razão desse fato, os isômeros apresentam propriedades diferentes.



2. CLASSIFICAÇÃO

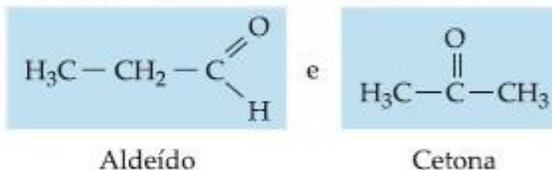
Temos dois casos principais de isomeria: **plana e espacial**.



Isomeria Plana

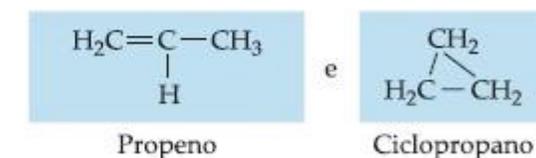
1) Isomeria Plana de Função ou Funcional

Os isômeros pertencem a funções diferentes:



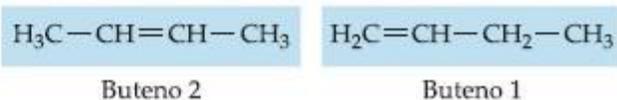
2) Isomeria Plana de Cadeia

Os isômeros pertencem à mesma função e apresentam cadeias carbônicas diferentes.



3) Isomeria Plana de Posição

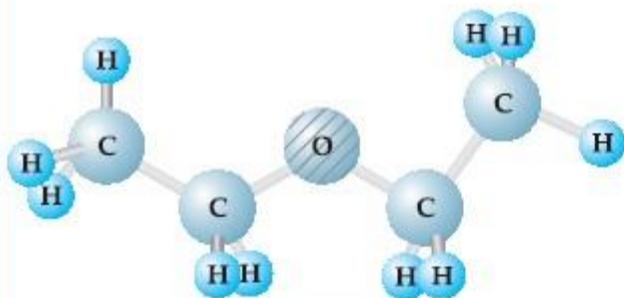
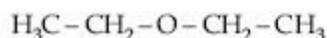
Os isômeros pertencem à mesma função, têm o mesmo tipo de cadeia e diferem na posição do grupo funcional, insaturação ou ramificação.



4) Isomeria plana de compensação ou metameria

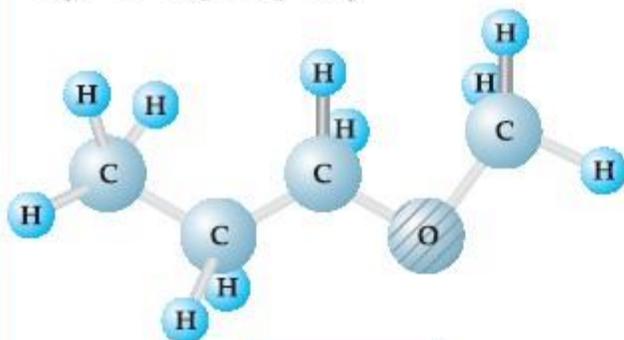
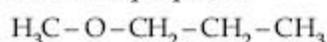
Os isômeros pertencem à mesma função, têm cadeia heterogênea e apresentam diferença na posição do heteroátomo.

Éter etílico



Etoxietano

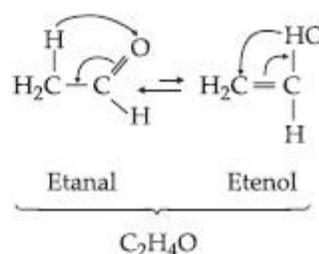
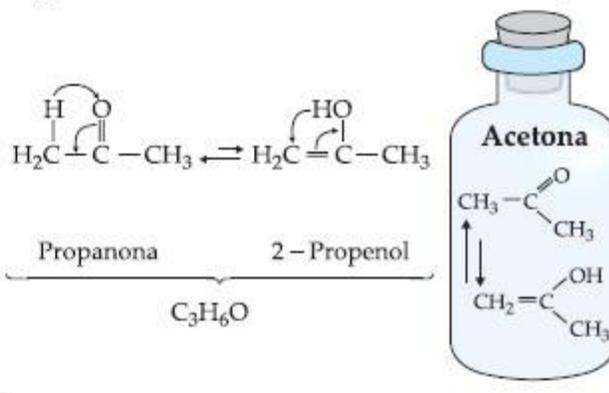
Éter metil propílico



Metoxipropano

5) isomeria plana de tautomeria

Os isômeros coexistem em solução aquosa e diferem pela estabilidade. É um caso especial de isomeria funcional. Ocorre com aldeído e cetonas que têm hidrogênio em carbono vizinho à carbonila. Exemplo:



Em um frasco contendo acetona, há moléculas de propanona e de 2-propenol em equilíbrio.

EXERCÍCIOS DE APLICAÇÃO

1 (Mackenzie-SP) Relativamente ao álcool secundário, de fórmula molecular $\text{C}_3\text{H}_7\text{OH}$, é incorreto afirmar que:

- tem fórmula estrutural $\text{H}_3\text{C}-\text{CH}_2-\text{CH}_2-\text{OH}$.
- é o propan-2-ol.
- é isômero de posição do propan-1-ol.
- é isômero de função do metóxi-etano.
- não possui isômero de cadeia.

2 (PUC-RS) A substituição de um hidrogênio por uma etila no carbono secundário do butano resulta em um isômero de cadeia do:

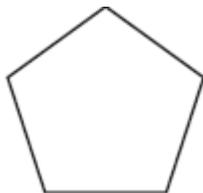
- 2-metil-butano.
- 2-metil-pentano.
- 3-metil-pentano.
- pentano.
- hexano.

3 **(UFRJ-RJ)** Existem cinco compostos aromáticos diferentes, aqui representados pelas letras A, B, C, D e E, com a fórmula molecular C_7H_8O .

a) A, B e C são isômeros de posição. Identifique a função química desses compostos.

b) Escreva a fórmula estrutural do composto D, sabendo que seu ponto de ebulição é maior que o de E.

4 **(Vunesp-SP)** A fórmula simplificada



representa um hidrocarboneto saturado.

a) Escreva a fórmula estrutural do hidrocarboneto e dê seu nome oficial.

b) Escreva a fórmula estrutural e dê o nome de um hidrocarboneto de cadeia linear, isômero do hidrocarboneto dado.

5 **(Vunesp-SP)** Considerando-se a posição dos grupos $-CH_3$ no anel aromático, o dimetilbenzeno possui:

a) 10 isômeros.

b) 6 isômeros.

c) 5 isômeros.

d) 3 isômeros.

e) 2 isômeros.

6 **(ITA-SP)** Considere as afirmações:

I. Propanal é um isômero da propanona.

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

III. Propan-1-ol é um isômero do propan-2-ol.

IV. Propilamina é um isômero da trimetilamina.

Estão corretas:

a) Todas.

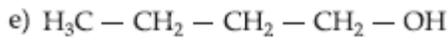
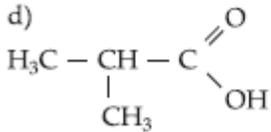
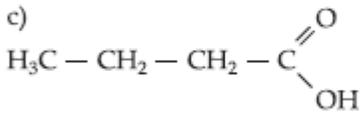
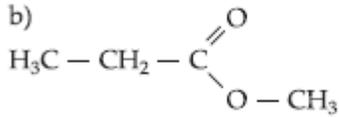
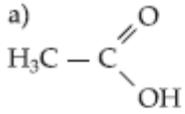
b) Apenas I, II e III.

c) Apenas I e II.

d) Apenas II e IV.

e) Apenas III e IV.

7 **(Mackenzie-SP)** O etanoato de etila, que tem odor e sabor de maçã, pode ser obtido pela reação entre ácido etanóico e etanol. A fórmula estrutural plana do isômero de função do etanoato de etila, que apresenta cadeia carbônica ramificada, é:



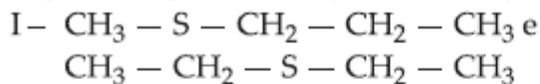
8 **(Univest-SP)** A isomerização é um processo no qual as moléculas sofrem um rearranjo estrutural. Ela é utilizada na indústria para melhorar a qualidade dos produtos.

Sobre a isomeria, é correto afirmar:

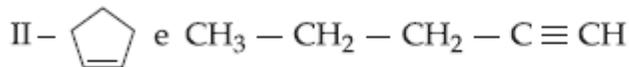
- (1) O etoxietano é isômero de compensação do metoxi-n-propano.
- (2) Há apenas dois fenóis de fórmulas estruturais diferentes que possuem fórmula molecular $\text{C}_7\text{H}_8\text{O}$.
- (04) O metilciclopropano é isômero do ciclobutano.
- (08) Entre as substâncias 1-propanol e metoxietano ocorre isomeria de função.
- (16) Há apenas quatro éteres alifáticos diferentes com fórmula molecular $\text{C}_4\text{H}_{10}\text{O}$.
- (32) Entre etanal e etenol ocorre tautomeria.

Soma ()

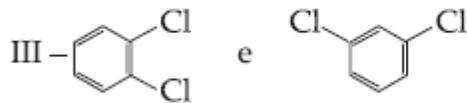
9 **(Ufes-ES)** Associe os pares de compostos dos dois grupos com o tipo de isomeria existente entre eles.



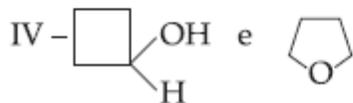
1 - Isomeria de função



2 - Isomeria de compensação



3 - Isomeria de cadeia



4 - Isomeria de posição

A alternativa que apresenta uma associação correta é:

- a) I-3; II-2; III-4; IV-1
- b) I-3; II-2; III-1; IV-4
- c) I-2; II-3; III-1; IV-4

- d) I-2; II-3; III-4; IV-1
- e) I-1; II-2; III-3; IV-4

10 (UFMT-MT) A, B, C têm a mesma fórmula molecular C_3H_8O . A tem 1 hidrogênio em C secundário e é isômero de posição de B. Tanto A como B são isômeros de função de C. Escreva a fórmula estrutural e os nomes de A, B e C.

11 (UFV-MG) O número de isômeros constitucionais existentes com a fórmula molecular C_2H_7N é:

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

12 (Fuvest-SP) Deseja-se saber se três hidrocarbonetos saturados I, II e III são isômeros entre si. Para tal, amostras desses hidrocarbonetos foram analisadas, determinando-se as quantidades de carbono e de hidrogênio presentes em cada uma delas. Os resultados obtidos foram os seguintes:

Hidrocarbonetos	Massa da amostra/g	Massa de C/g	Massa de H/g
I	0,200	0,168	0,032
II	0,300	0,252	0,048
III	0,600	0,491	0,109

Com base nesses resultados, pode-se afirmar que:

- a) I não é isômero de II nem de III.
- b) I é isômero apenas de II.
- c) I é isômero apenas de III.
- d) II é isômero apenas de III.
- e) I é isômero de II e de III.

Se desejar, utilize massas molares (g/mol): C = 12; H = 1.

13 (Vunesp-SP) Para dois hidrocarbonetos isômeros, de fórmula molecular C_4H_6 , escreva:

- a) as fórmulas estruturais.
- b) os nomes oficiais.

14 (FEI-SP) Identifique a alternativa em que os compostos não são isômeros:

- a) but-1-eno e ciclobutano.
- b) propan-1-ol e propan-2-ol.
- c) propanal e propanona.
- d) but-1-eno e but-2-eno.
- e) propano e propeno.

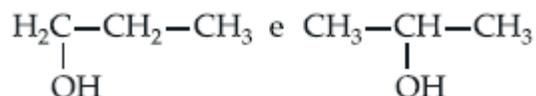
15 (Vunesp-SP) Têm a mesma fórmula molecular C_5H_{10} :

- a) n-pentano e metilciclobutano.
- b) pent-1-eno e ciclopentano.
- c) pent-2-ino e ciclopenteno.
- d) 2-metilbutano e dimetilciclopropano.
- e) 2,2-dimetilpropano e etilciclopropano.

16 (Unipa-MG) O número de éteres acíclicos diferentes, possíveis para a fórmula $C_4H_{10}O$, está corretamente representado pela opção:

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

17 (UFPI-PI) As fórmulas



representam substâncias que diferem quanto às:

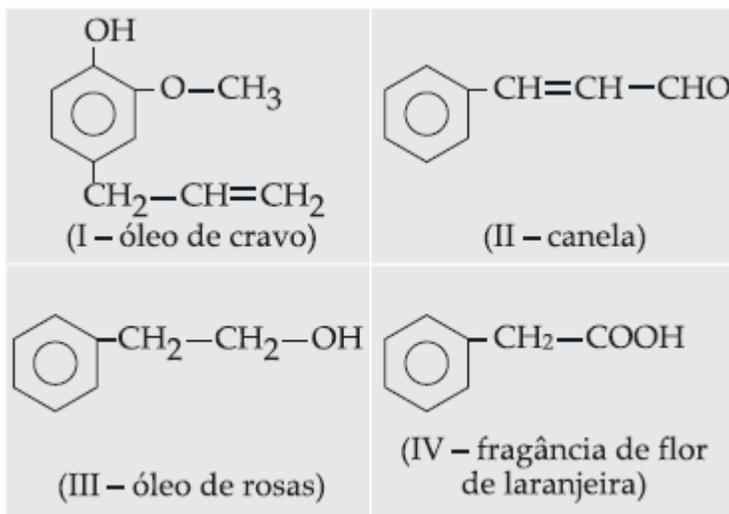
- a) massas moleculares.
b) composições centesimais.
c) cadeias carbônicas.
d) fórmulas moleculares.
e) propriedades físicas.

18 (UCS-RS) Isômeros são substâncias que possuem a mesma fórmula molecular e que diferem entre si pelo menos em uma propriedade devido à forma diversa de distribuição dos átomos nas moléculas.

Os compostos que apresentam isômeros são:

- a) etano e metano.
b) ciclopropano e etano.
c) but-2-eno e ciclobutano.
d) propano e ciclopropano.
e) metano e propanona.

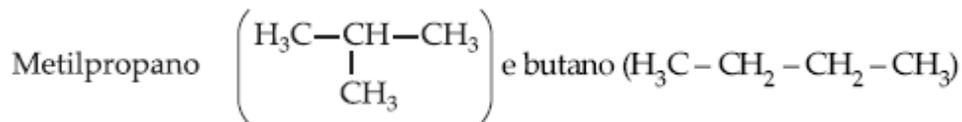
19 (Mackenzie-SP)



As fragrâncias características dos perfumes podem ser obtidas a partir de fontes naturais, como óleos essenciais extraídos de plantas, flores e animais ou por processos sintéticos. Dos quatro componentes de óleos essenciais, cujas fórmulas estão acima, é correto afirmar que:

- a) as substâncias III e IV apresentam entre si, isomeria de função.
b) as substâncias II e III são álcoois.
c) as quatro substâncias possuem cadeias carbônicas saturadas.
d) duas das substâncias são ácidos carboxílicos.
e) cada uma das substâncias possui grupo funcional oxigenado diferente do apresentado nas outras substâncias.

20 (Mackenzie-SP)



são isômeros planos de:

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

21 (Cesgranrio-RJ) Duas substâncias de odores bem distintos curiosamente têm fórmula molecular idêntica ($\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_2$), o que caracteriza o fenômeno da isomeria. Os odores e as substâncias citadas são responsáveis, respectivamente, pelo mau cheiro exalado pelas cabras ($\text{CH}_3-\text{CH}_2-\text{CH}_2-\text{CH}_2-\text{CH}_2-\text{COOH}$) e pela essência do morango ($\text{CH}_3-\text{COO}-\text{CH}_2-\text{CH}(\text{CH}_3)_2$).

O tipo de isomeria que se verifica entre as duas substâncias é:

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

22 (FCNM-SP) A substância encontrada no queijo velho, no chulé e na manteiga rançosa é o ácido butanóico. A substância (x) é um isômero funcional do ácido butanóico e está presente no sabor da menta. Com base nessas informações podemos afirmar que x é:

- a) butan-1-ol.
- b) ácido metilpropanóico.
- c) acetato de etila.
- d) butanona.
- e) butanal.

23 (Ufla-MG)

- I) $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}_2\text{CH}_2\text{CH}_3$
- II) $\text{CH}_3\text{CH}(\text{CH}_3)\text{CH}_2\text{CH}_3$
- III) $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{OCH}_2\text{CH}_2\text{CH}_3$
- IV) $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}_2\text{CH}_2\text{CH}_2\text{OH}$
- V) $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}_2\text{CH}_2\text{CH}_2\text{Cl}$
- VI) $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}_2\text{CH}(\text{Cl})\text{CH}_3$

A partir da análise dos compostos acima, pode-se afirmar que:

- a) I é isômero funcional de V.
- b) I e II são isômeros de cadeia.
- c) III e IV são isômeros de posição.
- d) V e VI são isômeros funcionais.
- e) III e IV são isômeros de cadeia.

24 (AEF-GO) Um dos isômeros do ciclobutano é o:

- a) but-1-ino.
- b) but-2-ino.
- c) metilpropano.
- d) butano.
- e) metil-ciclopropano.

25 (U. Estácio de Sá-RJ) A maior parte dos compostos presentes no petróleo consiste de hidrocarbonetos. Qual dos hidrocarbonetos abaixo admite isomeria de posição?

- a) Propino.
- b) Eteno.
- c) 1,2-dimetil ciclobutano.
- d) Metilpropano.
- e) Benzeno.

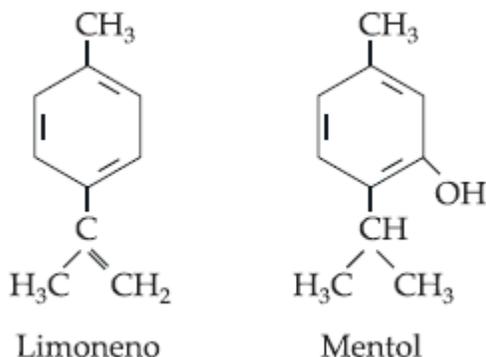
26 (UFRJ-RJ) As cetonas se caracterizam por apresentar o grupo funcional carbonila em carbono secundário e são largamente utilizadas como solventes orgânicos.

- a) Apresente a fórmula estrutural do isômero de cadeia da pentan-3-ona.
- b) As cetonas apresentam isomeria de função com os aldeídos.

Escreva a fórmula estrutural da única cetona que apresenta apenas um aldeído isômero.

27 (UFMT-MT) A, B, C têm a mesma fórmula molecular C_3H_8O . A tem 1 hidrogênio em C secundário e é isômero de posição de B. Tanto A como B são isômeros de função de C. Escreva a fórmula estrutural e os nomes de A, B e C.

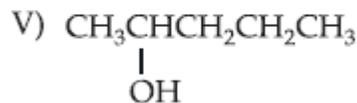
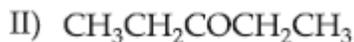
28 (Unirio-RJ) Há muitos anos, pesquisadores vêm extraindo substâncias de plantas com a finalidade de obter misturas de compostos conhecidos como óleos essenciais, que apresentam grande variedade de usos, particularmente na medicina e na indústria de perfumes. Hidrocarbonetos específicos, conhecidos como terpenos, e compostos contendo oxigênio, chamados de terpenóides, são os constituintes mais comuns desses óleos essenciais. O limoneno e o mentol são exemplos de substâncias obtidas do óleo de limão e do óleo de menta, respectivamente.



Com base nas estruturas acima, é correto afirmar que o:

- a) mentol pertence à função química fenol.
- b) mentol apresenta cadeia carbônica heterogênea.
- c) limoneno apresenta cadeia carbônica saturada.
- d) limoneno e o mentol não apresentam cadeia carbônica aromática.
- e) limoneno e o mentol são isômeros planos de função.

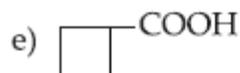
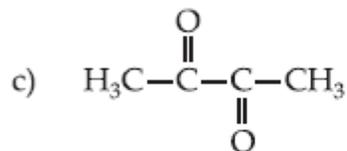
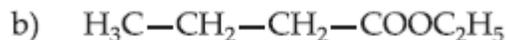
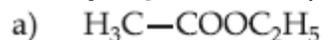
29 (UFC-CE) Considerando os compostos abaixo, assinale as afirmações corretas.



- a) compostos I e II são isômeros de posição.
 b) compostos II e III são isômeros funcionais.
 c) compostos III e IV são metâmeros.
 d) compostos V e VI são isômeros de cadeia.

30 (UFSM-RS) O ácido butírico (ácido butanóico) é um ácido carboxílico encontrado em queijo velho, manteiga rançosa e transpiração humana.

Um dos seus isômeros funcionais é utilizado na indústria de alimentos, em mistura ou sozinho, para dar sabor de maçã. Qual dos compostos a seguir, quando colocado na gelatina, tem esse sabor?



31 (UFRJ-RJ) A seguir são apresentados três compostos orgânicos e suas respectivas aplicações.

Composto orgânico	Aplicação
I) $\text{H}_3\text{C}-\text{H}_2\text{C}-\text{O}-\overset{\text{O}}{\parallel}{\text{C}}-\text{CH}_2-\overset{\text{O}}{\parallel}{\text{C}}-\text{O}-\text{CH}_2-\text{CH}_3$	Indústria farmacêutica
II) $\text{CH}_3-\text{CH}_2-\text{NH}-\text{CH}_2-\text{CH}_3$	Anestésico
III) $\text{CH}_3-\text{CH}_2-\text{O}-\text{CH}_2-\text{CH}_3$	Solvente

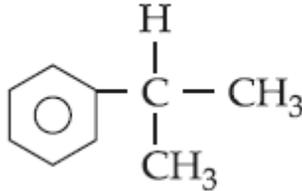
- a) Quais as funções orgânicas dos compostos I e II?
 b) Qual a função orgânica do isômero funcional do composto III?

32 (Fatec-SP) Um químico possui em seu laboratório duas amostras. Uma delas é uma substância pura obtida a partir de um mineral. A outra é uma substância pura que foi separada de um fluido fisiológico de um animal. Entretanto, ambas apresentam a mesma massa molar.

Assinale a alternativa que contém a afirmação correta sobre a situação descrita.

- a) As duas amostras são de substâncias diferentes, porque uma é inorgânica e a outra é orgânica.
- b) As duas amostras são da mesma substância, porque ambas possuem a mesma massa molar.
- c) As amostras podem ser de substâncias isômeras.
- d) O químico precisará determinar a fórmula mínima de ambas as substâncias para saber se as amostras são iguais ou diferentes.
- e) As massas correspondentes a 1 mol de cada uma das substâncias podem ser diferentes.

33 (FEI-SP) Qual o número máximo de derivados monoalogenados da estrutura abaixo?

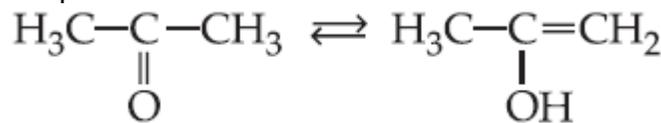


- a) 5
- b) 4
- c) 3
- d) 2
- e) nda

34 (FEI-SP) O número de isômeros aromáticos obtidos pela substituição de quatro átomos de hidrogênio do núcleo benzênico por quatro radicais iguais é:

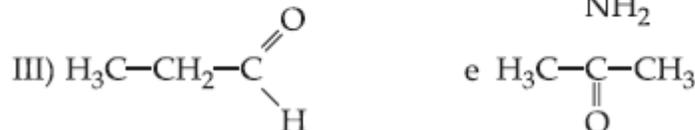
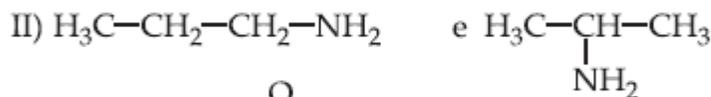
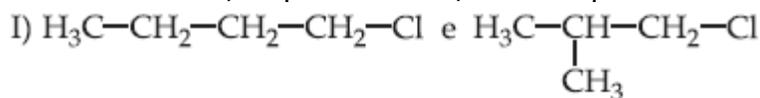
- a) 2
- b) 3
- c) 4
- d) 5
- e) 6

35 (FMU-SP) O equilíbrio abaixo pode ser chamado:



- a) reação ácido-base.
- b) tautomeria.
- c) ressonância.
- d) reação de neutralização.
- e) hidrólise.

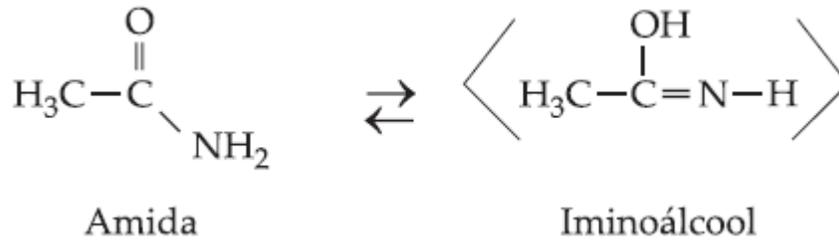
36 (Faae-GO) Entre os pares abaixo ocorre, respectivamente, isomeria plana de:



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

37 (PUC-SP) O número de isômeros de posição que têm o nome de dibromotolueno (dibromometilbenzeno) é:
 a) 2 b) 3 c) 4 d) 5 e) 6

38 Qual o tipo de isomeria abaixo apresentada?



- a) Tautomeria.
- b) Cadeia.
- c) Posição.
- d) Compensação.
- e) Não é isomeria.

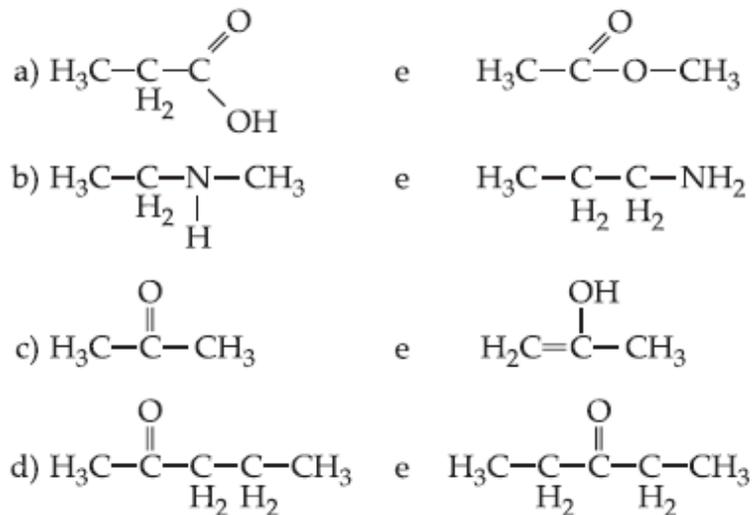
39 (Acafe-SC) Os tribromobenzenos constituem:

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

40 (Unisa-SP) A propanona e o propen-2-ol exemplificam um caso de isomeria:

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

41 Qual o tipo de isomeria plana que ocorre em cada par?



42 (Fuvest-SP) Deseja-se saber se três hidrocarbonetos saturados I, II e III são isômeros entre si. Para tal, amostras desses hidrocarbonetos foram analisadas, determinando-se as quantidades de carbono e de hidrogênio presentes em cada uma delas. Os resultados obtidos foram os seguintes:

Hidrocarbonetos	Massa da amostra/g	Massa de C/g	Massa de H/g
I	0,200	0,168	0,032
II	0,300	0,252	0,048
III	0,600	0,491	0,109

Com base nesses resultados, pode-se afirmar que:

- a) I não é isômero de II nem de III.
 b) I é isômero apenas de II.
 c) I é isômero apenas de III.
 d) II é isômero apenas de III.
 e) I é isômero de II e de III.

43 Quantos isômeros planos existem com a fórmula C_5H_{10} ?

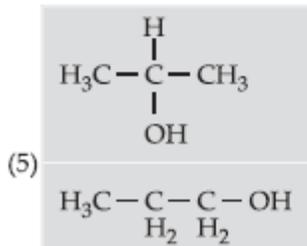
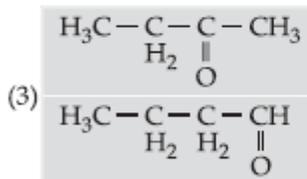
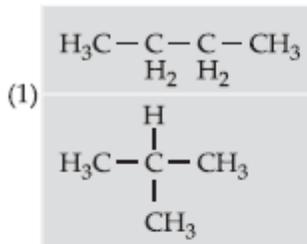
- a) 3 b) 4 c) 5 d) 6 e) 10

44 Tanto o éter metílico como o álcool etílico têm a mesma fórmula molecular: C_2H_6O . Isso significa que:

- a) são isômeros.
 b) têm mesmas propriedades químicas.
 c) são líquidos a $25^\circ C$.
 d) podem ser usados como anestésico.
 e) podem ser queimados na ausência de oxigênio, pois este já ocorre na molécula.

45 (Fameca-SP) Associe corretamente a coluna I com a coluna II.

Coluna I



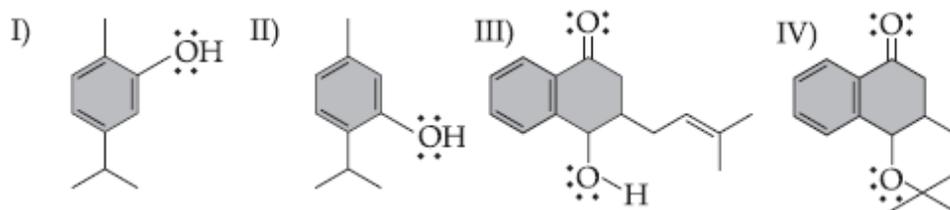
Coluna II

- () Isomeria de posição
 () Isomeria de cadeia
 () Metameria
 () Tautomeria
 () Isomeria funcional

Lidos de cima para baixo, os algarismos formam o número:

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

46 (UFC-CE) Pesquisas recentes comprovaram a ação anti-séptica do óleo essencial de *Lippia sidoides* (alecrim), que atua contra o odor dos pés e das axilas. Os principais constituintes do alecrim, isolados por pesquisadores da UFC, são mostrados a seguir:



Indique a opção que se relaciona corretamente com as estruturas de I a IV.

	I e II	III	III e IV
a)	Isômeros de função	8 elétrons não-ligantes	Isômeros de cadeia
b)	Tautômeros	Heterocíclico	Isômeros de posição
c)	Isômeros de posição	Cetoálcool aromático	Tautômeros
d)	Isômeros de posição	10 elétrons π	Isômeros de função
e)	Isômeros de cadeia	Heteroaromático	Isômeros de função

47 (Inatel-MG) Determine o tipo de isomeria apresentada pelos seguintes compostos químicos:

- a) $\text{CH}_3\text{—O—CH}_3$ e $\text{CH}_3\text{—CH}_2\text{OH}$
- b) $\text{CH}_3\text{—CH}_2\text{—CH}_2\text{—CH}_3$ e $\begin{array}{c} \text{CH}_3\text{—CH—CH}_3 \\ | \\ \text{CH}_3 \end{array}$
- c) $\text{CH}_3\text{—CH}_2\text{—CH}_2\text{Cl}$ e $\begin{array}{c} \text{CH}_3\text{—CH—CH}_3 \\ | \\ \text{Cl} \end{array}$
- d) $\text{CH}_3\text{—CH}_2\text{—O—CH}_2\text{—CH}_3$ e $\text{CH}_3\text{—O—CH}_2\text{—CH}_2\text{—CH}_3$
- e) $\begin{array}{c} \text{CH}_3\text{—C=O} \\ | \\ \text{H} \end{array}$ e $\begin{array}{c} \text{CH}_2\text{=C—OH} \\ | \\ \text{H} \end{array}$

48 O número de isômeros existentes com a fórmula molecular C_2H_7N é:

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

49 Um dos isômeros do ciclobutano é o:

- a) but-1-ino. d) butano.
b) but-2-ino. e) metil ciclopropano.
c) metil propano.

50 O alcano e o álcool mais simples que apresentam isomeria são:

- a) metano e metanol. d) butano e butanol.
b) etano e butanol. e) butano e propanol.
c) propano e butanol.

51 Entre os hidrocarbonetos fluorados, o $CFC\ell_3$, também chamado CFC-11, é dos poluentes mais perigosos pelos danos causados à camada de ozônio. Quanto à isomeria, é possível prever que o $CFC\ell_3$:

- a) apresenta 3 isômeros. d) apresenta 11 isômeros.
b) apresenta 4 isômeros. e) não apresenta isômeros.
c) apresenta 5 isômeros.

52 O ciclopropano é isômero do:

- a) ciclobutano. d) propeno.
b) metil ciclopropano. e) propino.
c) propano.

53 Um isômero do éter CH_3-O-CH_3 é o:

- a) ácido acético. d) etanol.
b) éter dietílico. e) etano.
c) propanol.

54 O metil ciclopropano é isômero do:

- a) metil-propano. d) ciclobuteno.
b) but-1-ino. e) ciclobutano.
c) but-2-ino.

55 Sobre os compostos: éter metil fenílico e meta hidróxi-tolueno.

- (1) São isômeros.
(2) Pertencem à mesma função química.
(04) Ambos possuem fórmula molecular C_7H_8O .
(08) Ambos são aromáticos.
(16) Ambos são isômeros do álcool benzílico.

Soma ()

56 Os compostos $H_3C-CH_2-CH_2-OH$ e $H_3C-\underset{\substack{| \\ OH}}{CH}-CH_3$ são isômeros porque:

- a) São de mesma função.
b) Possuem a mesma fórmula molecular.
c) Possuem os mesmos elementos.
d) Ambos possuem o grupo funcional OH.
e) Ambos são compostos orgânicos.

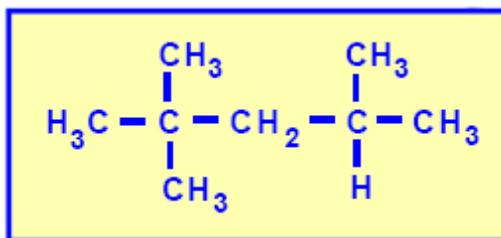
57 Considere as afirmações:

- I. Propanal é um isômero da propanona.
- II. Etil-metil-éter é um isômero do propan-2-ol.
- III. propan-1-ol é um isômero do propan-2-ol.
- IV. Propilamina é um isômero da trimetilamina.

Estão corretas:

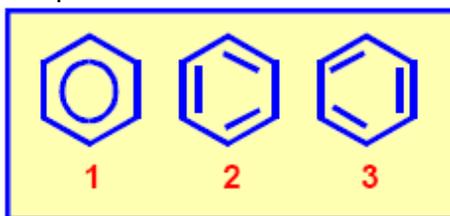
- a) todas.
- b) apenas I, II e III.
- c) apenas I e II.
- d) apenas II e IV.
- e) apenas III e IV.

58 A substância abaixo é isômera do:



- a) n-pentano.
- b) n-hexano.
- c) n-heptano.
- d) n-octano.
- e) n-nonano.

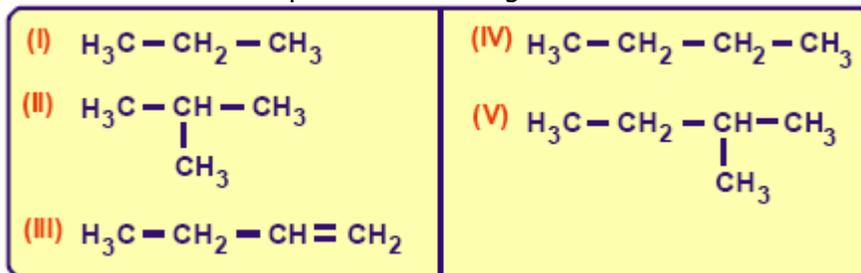
59 (Covest) Considerando as estruturas químicas abaixo



é INCORRETO afirmar:

- a) 2 e 3 representam um único composto.
- b) 1 e 2 representam compostos isoméricos.
- c) 1, 2 e 3 são representações diferentes para um mesmo composto.
- d) 2 e 3 são estruturas de ressonância.
- e) 1 é a estrutura que melhor representa a deslocalização de elétrons no benzeno.

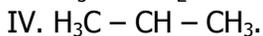
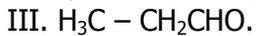
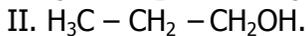
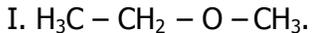
60 Analisando as fórmulas das substâncias apresentadas a seguir:



Pode-se afirmar que a fórmula correspondente a um isômero do butano é:

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

61 (FUVEST) Dados os compostos:



São isômeras somente as substâncias de fórmulas:

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

62 O gás de botijão (GLP: gás liquefeito do petróleo), que é largamente utilizado como combustível doméstico, pode ser considerado como constituído por uma mistura de propano (C_3H_8) e butano (C_4H_{10}). O butano dessa mistura admite como isômero o:

- a) ciclopropano.
- b) metil-butano.
- c) propeno.
- d) metil-propano.
- e) ciclobutano.

63 Analise os compostos a seguir:

- 1) CH_3COCH_3
- 2) $\text{CH}_3\text{COOCH}_3$
- 3) $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CHO}$
- 4) $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{COOH}$
- 5) $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}_2\text{OH}$
- 6) $\text{CH}_3\text{OCH}_2\text{CH}_3$

São isômeros os pares:

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

64 A alternativa que apresenta um par de isômeros planos é:

- a) pentanal e 2-metil butan-1-ol.
- b) 3-metil pentano e 2,3-dimetil butano.
- c) 1,2-dihidróxi-propano e ácido propanóico.
- d) trimetilamina e etil dimetilamina.
- e) metóxi-metano e etano.

- 65 (ITA-SP) Um alcano pode ser isômero de:
- um alceno com o mesmo número de átomos de carbono.
 - um ciclano com a mesma fórmula estrutural.
 - outro alcano de mesma fórmula molecular.
 - um alcino com apenas uma ligação tripla.
 - um alcadieno com o mesmo número de átomos de hidrogênio.

66 (UFV-MG) Considere os nomes dos hidrocarbonetos a seguir:

- 2,2-dimetilbutano.
- 3-metilexano.
- 1,2-dimetilciclobutano.
- cicloexano.
- hex-1-eno.

A opção que relaciona CORRETAMENTE isômeros é:

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

67 (Acafe-SC) Considere a fórmula molecular $C_4H_{10}O$. A alternativa que indica o número de éteres acíclicos diferentes, que podem ser representados através da fórmula dada, é:

- 1
- 2
- 3
- 5
- 4

68 (UNIRIO-RJ) O número de compostos possíveis para um hidrocarboneto de peso molecular 56, que apresenta somente ligações sigma, é:

- 5
- 4
- 3
- 2
- 1

69 (PUC-RJ) Dada a fórmula molecular C_5H_{10} , o número de isômeros planos contendo o anel ciclopropano é:

- 2.
- 3.
- 4.
- 5.
- 6.

70 (UFMS-MS) Considerando os isômeros de cadeia do butano, é correto afirmar que o número total de derivados monoclorados para esses isômeros é:

- 8.
- 6.
- 2.
- 4.
- 5.

71 Dentre os pares de compostos orgânicos relacionados abaixo, assinale o que exemplifica um caso de isomeria plana de cadeia:

- propanal e propanona.
- n-propilamina e metil etilamina.
- butan-1-ol e butan-2-ol.
- metóxi-propano e etóxi-etano.
- propeno e ciclo propano.

72 Qual a afirmação errada a respeito do butan-1-ol e butan-2-ol?

- a) Têm a mesma fórmula molecular.
- b) Têm a mesma fórmula mínima.
- c) São isômeros de posição.
- d) São álcoois saturados.
- e) São isômeros de cadeia.

73 (CATANDUVA) Butanal e metilpropanal são isômeros de:

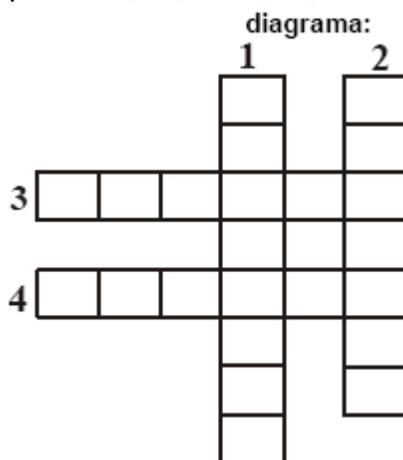
- a) função.
- b) cadeia.
- c) compensação.
- d) posição.
- e) tautomeria.

74 (PUC) A substituição de um hidrogênio por uma etila no carbono secundário do butano resulta em um isômero de cadeia do:

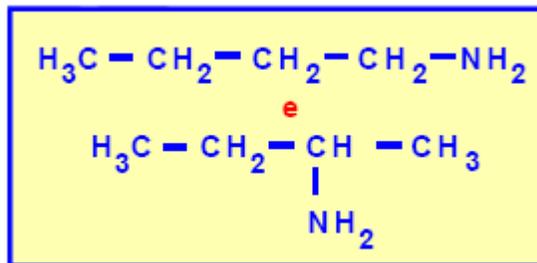
- a) 2-metil butano.
- b) 2-metil pentano.
- c) 3-metil pentano.
- d) pentano.
- e) hexano.

75 (UFRJ-RJ) Com base nos seus conhecimentos de química orgânica utilize as informações numeradas e seguir e preencha o diagrama apresentado no caderno de respostas.

- 1. Nome do ácido isômero de função do metanoato de metila.
- 2. Nome oficial de $\text{CH}_3 - \text{CH}_2 - \text{CH}_3$.
- 3. Nome oficial do isômero de cadeia do metil propano.
- 4. Função química a que pertence o composto: $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{COCH}_2\text{CH}_3$



76 Entre os compostos abaixo ocorre isomeria de:



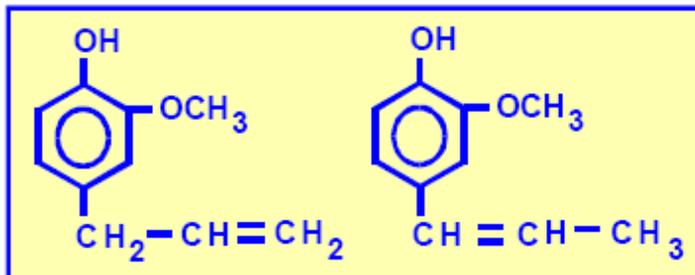
- a) metameria.
- b) posição.
- c) função.
- d) cadeia.
- e) tautomeria.

77 (OSEC) A substituição de um dos átomos de hidrogênio do fenol por um átomo X possibilita a formação de um número de isômeros de posição igual a:

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

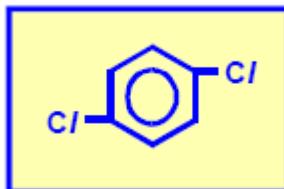
78 O eugenol é um óleo essencial extraído do cravo-da-índia que tem propriedades anestésicas. Temos o isoeugenol que é outro óleo essencial extraído da noz-moscada.

Dadas às estruturas dos dois óleos, pode-se dizer que:



- a) são isômeros funcionais.
- b) são isômeros de cadeia.
- c) não são isômeros.
- d) são isômeros de posição.
- e) são formas tautoméricas.

79 O veneno de traças paradiclorobenzeno tem fórmula estrutural abaixo. Quantos isômeros planos de posição existem nessa substância?

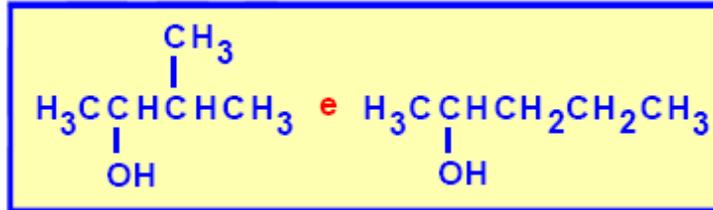


- a) 1.
- b) 2.
- c) 3.
- d) 4.
- e) 5.

80 Os compostos aromáticos são obtidos industrialmente a partir do alcatrão da hulha ou do petróleo. A exemplo, os xilenos são isômeros de:

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

81 Em relação aos compostos



Todas as afirmativas são corretas, EXCETO:

- a) Têm mesma massa molar.
- b) Têm mesma fórmula mínima.
- c) São álcoois saturados.
- d) São isômeros de posição.
- e) São isômeros de cadeia.

82 (VUNESP) Considerando-se a posição dos grupos ($-\text{CH}_3$) no anel aromático, o dimetil benzeno possui:

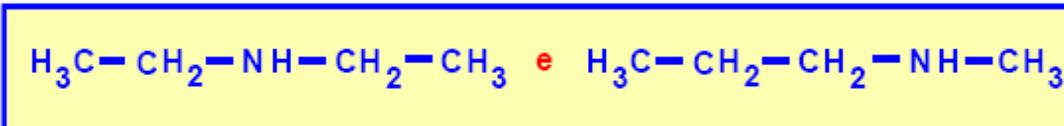
- a) 10 isômeros.
- b) 6 isômeros.
- c) 5 isômeros.
- d) 3 isômeros.
- e) 2 isômeros.

83 (UPE) O número de isômeros planos de cadeia aberta que existe com a fórmula $\text{C}_4\text{H}_7\text{Br}$ é:

- a) 4.
- b) 5.
- c) 6.
- d) 7.
- e) 8.

84 As aminas podem ser obtidas teoricamente pela substituição de um ou mais hidrogênios por radicais orgânicos.

Dadas as aminas:



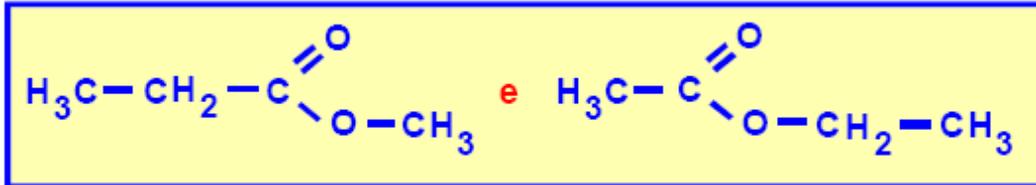
Podemos afirmar que são isômeras de:

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

85 A isomeria plana de isômeros de mesma função orgânica e com cadeia carbônica heterogênea denomina-se:

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

86 Os compostos abaixo apresentam isomeria de:



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

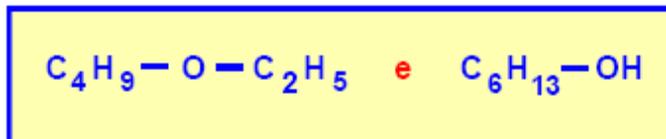
87 (UFF-RJ) Assinale a opção que indica o tipo de isomeria entre os compostos $\text{CH}_3(\text{CH}_2)_2\text{CONH}_2$, $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CONHCH}_3$ e $\text{CH}_3\text{CONHCH}_2\text{CH}_3$:

- a) geométrica
- b) tautomeria
- c) ótica
- d) metameria
- e) funcional

88 A creolina, usada como desinfetante, contém cresóis, que são hidroximetil benzenos de fórmula molecular $\text{C}_7\text{H}_8\text{O}$. Esses cresóis podem apresentar isomeria de:

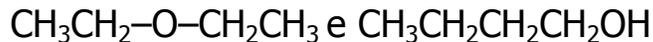
- a) função e cadeia.
- b) cadeia e tautomeria.
- c) cadeia e posição.
- d) posição e função.
- e) função e metameria.

89 Os compostos abaixo exemplificam um caso de isomeria de:



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

90 (Covest) Indique a alternativa que expressa o tipo de isomeria existente entre os compostos:



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

91 O éter sulfúrico (etóxi-etano), também chamado éter etílico, foi muito empregado como anestésico. Entretanto, em virtude da sua toxicidade, ele não é mais utilizado para esse fim. Marque a opção que apresenta um isômero plano de função do éter sulfúrico.

- a) etanoato de etila.
- b) butan-1-ol.
- c) butanóico.
- d) butanona.
- e) butanal.

92 (PUC-MG) "A 4-metil pentan-2-ona é usada como solvente, na produção de tintas, ataca o sistema nervoso central, irrita os olhos e provoca dor de cabeça."

(Globo Ciência, maio de 1997)

O composto considerado é isômero funcional de:

- a) hexan-1-ol.
- b) hexanal.
- c) 4-metil butanal.
- d) 4-metil pentan-1-ol.
- e) propanona.

93 Na tentativa de conter o tráfico de drogas, a Polícia Federal passou a controlar a aquisição de solventes com elevado grau de pureza, como o éter (etóxi-etano) e a acetona (propanona). Hoje, mesmo as universidades só adquirem esses produtos com a devida autorização daquele órgão. A alternativa que apresenta, respectivamente, isômeros funcionais dessas substâncias é:

- a) butanal e propanal.
- b) butan-1-ol e butanal.
- c) butanal e propan-1-ol.
- d) butan-1-ol e propan-1-ol.
- e) butan-1-ol e propanal.

94 O ácido butírico (ácido butanóico) é um ácido carboxílico encontrado na manteiga rançosa, em queijo velho e na transpiração humana. Um dos seus isômeros funcionais é utilizado na indústria de alimentos, em mistura ou sozinho, para dar sabor menta ou maçã. Qual dos compostos a seguir, quando colocado na gelatina, deve ter sabor de menta ou maçã?

- a) $\text{CH}_3(\text{CH}_2)_2\text{COOH}$.
- b) $\text{CH}_3\text{COCOCH}_3$.
- c) $\text{CH}_3\text{COOC}_2\text{H}_5$.
- d) $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}_2\text{COOC}_2\text{H}_5$.
- e) $\text{C}_4\text{H}_7\text{COOH}$.

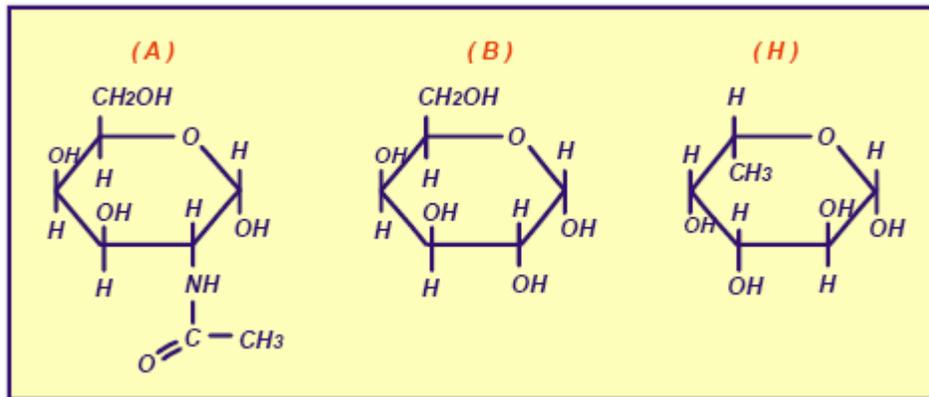
95 O álcool benzílico, o cresol e o anizol, respectivamente,



São isômeros:

- a) de posição.
- b) de função.
- c) de compensação.
- d) de cadeia.
- e) dinâmicos.

96 O grupo sanguíneo de uma pessoa depende de determinadas moléculas de glicopeptídios. Essas moléculas são os chamados antígenos A, B e H, que diferem entre si quanto aos açúcares presentes, cujas estruturas estão representadas abaixo:



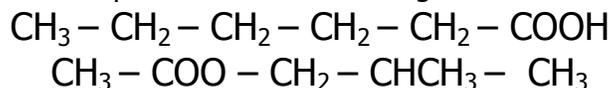
A partir dessas informações, considere as afirmações abaixo.

- I.** As estruturas A, B e H são isômeros de função.
- II.** Os produtos resultantes da combustão completa do composto representado pela estrutura A são CO₂ e H₂O.
- III.** A molécula que caracteriza o grupo sanguíneo ao qual pertence o indivíduo é determinada geneticamente.
- IV.** Na estrutura B, podem ser encontrados as funções álcool, fenol e éter.

São INCORRETAS

- a) todas as afirmações.
- b) I, II e IV.
- c) somente I e IV.
- d) somente III e IV.
- e) Nenhuma das alternativas anteriores.

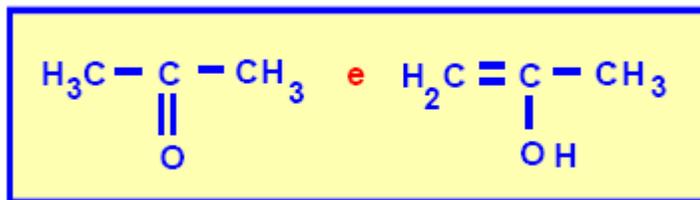
97 Duas substâncias de odores bem distintos curiosamente têm fórmula molecular idêntica, C₆H₁₂O₂, o que caracteriza o fenômeno da isomeria. Os odores e as substâncias citadas são responsáveis, respectivamente, pelo mau cheiro exalado pelas cabras e pela essência do morango:



O tipo de isomeria que se verifica entre as duas substâncias é:

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

98 Entre os compostos abaixo ocorre isomeria:



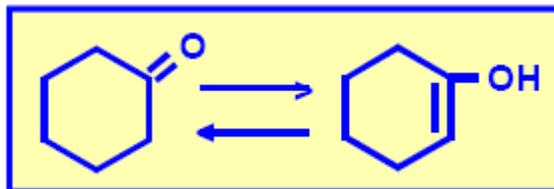
- a) de posição.
- b) de cadeia.
- c) cis-trans.
- d) tautomeria.
- e) óptica.

99 Os tipos de isomeria existentes entre os compostos abaixo são, respectivamente:



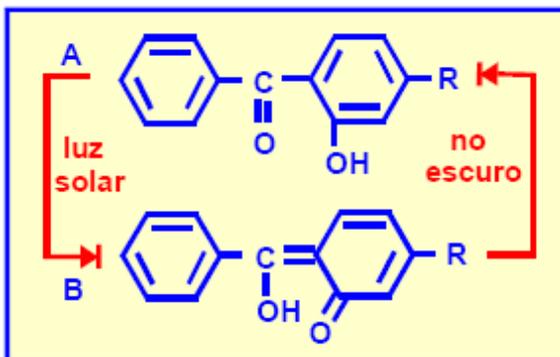
- a) posição e cadeia.
- b) tautomeria e compensação.
- c) funcional e compensação.
- d) tautomeria e função.
- e) cadeia e posição.

100 O equilíbrio abaixo poderá ser considerado como:



- a) ressonância.
- b) reação ácido-base.
- c) reação de oxi-redução.
- d) tautomeria.
- e) hidrólise.

101 (Fuvest-SP) A substância "A", na presença de luz solar, transforma-se na substância "B" que, por sua vez, no escuro, se transforma em "A".



Pelo esquema, pode-se afirmar que:

- há interconversão de isômeros.
- a transformação de "A" em "B" libera energia.
- a luz converte uma cetona em um aldeído.
- na ausência da luz, o caráter aromático é destruído.
- no escuro, um ácido carboxílico é reduzido a uma cetona.

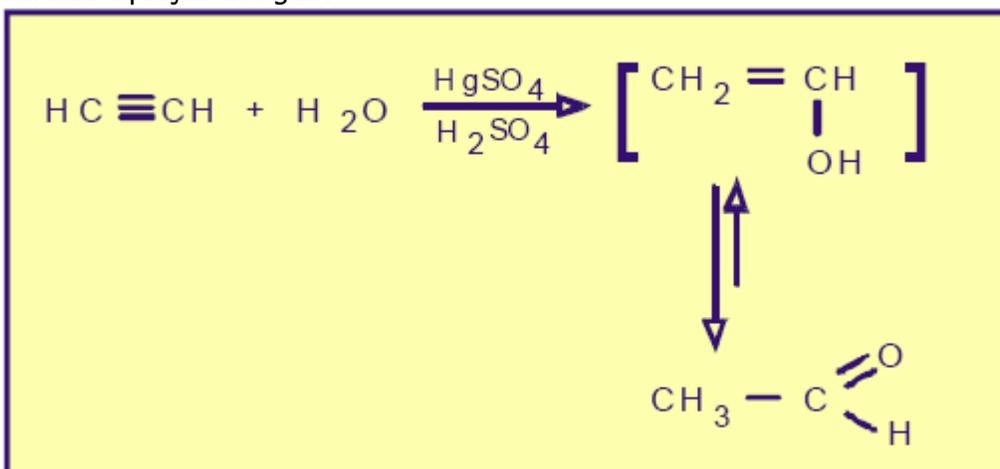
102 Tautomeria é um caso particular de isomeria de função no qual dois isômeros coexistem em equilíbrio. A alternativa que contém o par que exemplifica o exposto anteriormente é:

- éter etílico e éter metilpropílico.
- ciclobutano e metil ciclobutano.
- propanona e prop-2-enol.
- éter metílico e álcool etílico.
- dietilamina e metilpropilamina.

103 (OSEC) A propanona e o isopropanol exemplificam um caso de isomeria:

- de cadeia.
- de metameria.
- de função.
- de tautomeria.
- cis-trans.

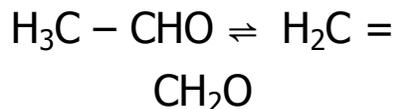
104 (UEG) O exame da equação a seguir:



permite afirmar que:

- representa reação de hidratação de um alceno.
- a água é adicionada a um composto saturado.
- há formação de um enol e um ácido carboxílico.
- há formação de um composto de menor massa molecular.
- há formação de tautômeros.

105 (UPE) Analise o equilíbrio representado pela equação química abaixo:



Em relação ao conceito de isomeria, é verdadeiro afirmar que o equilíbrio:

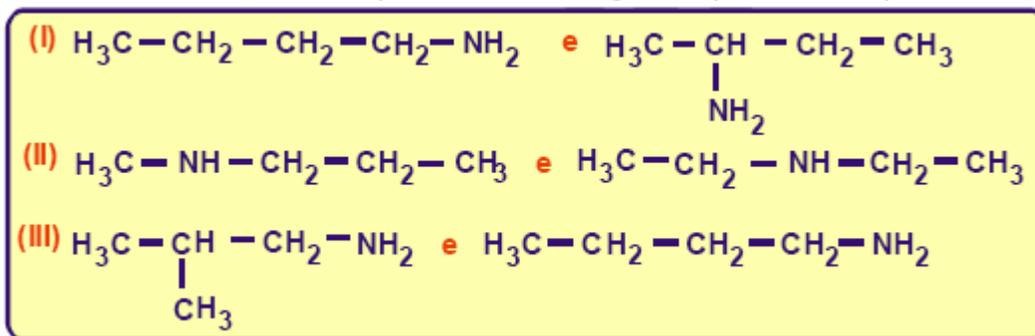
- não exemplifica caso de isomeria.
- exemplifica um caso de isomeria de cadeia entre alcenos.
- apenas evidencia a mudança da fórmula estrutural do etanal para a cetona.
- evidencia um caso particular de isomeria funcional conhecido com o nome de tautomeria.
- evidencia tão somente o efeito ressonante entre álcoois insaturados.

106 Associe as colunas e identifique a alternativa correspondente:

I	$\text{H}_3\text{C} - (\text{CH}_2)_3 - \text{CH}_3$ e $\text{C}(\text{CH}_3)_4$	A	Posição.
II	$\text{H}_2\text{C} = \text{CH} - \text{CH}_2 - \text{CH}_3$ e $\text{H}_3\text{C} - \text{CH} = \text{CH} - \text{CH}_3$	B	Cadeia.
III	$\text{H}_3\text{C} - \text{COOH}$ e $\text{H} - \text{COO} - \text{CH}_3$	C	Compensação.
		D	Função

- IC, IIA, IIID.
- IB, IIA, IIID.
- IB, IIC, IIIC.
- IC, IIB, IIIA.
- IA, IIB, IIIC.

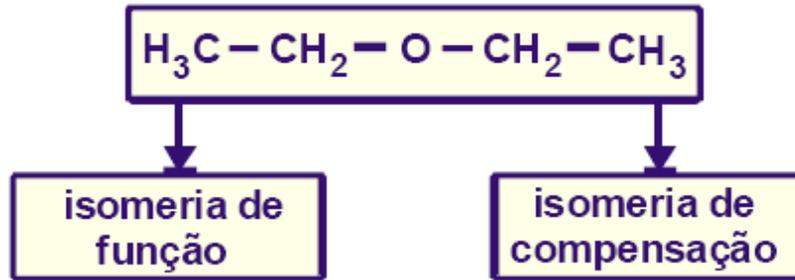
107 Com a fórmula molecular $\text{C}_4\text{H}_{11}\text{N}$, são representados os seguintes pares de compostos:



Os pares I, II e III são, respectivamente:

- isômeros de posição, metâmeros e isômeros de cadeia.
- isômeros de posição, tautômeros e isômeros funcionais.
- isômeros de cadeia, metâmeros e isômeros de posição.
- isômeros funcionais, isômeros de posição e isômeros de cadeia.
- isômeros de cadeia, isômeros de posição e metâmeros.

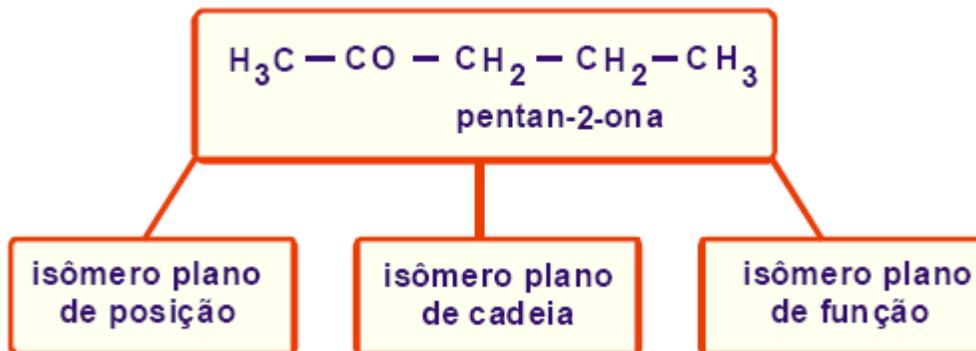
108 (UECE-CE) O éter comum é um dos componentes do lança-perfume, uma droga inalante prejudicial à saúde, que produz sérias lesões, cujo uso serve como porta de entrada para drogas mais fortes, que causam dependência, problemas físicos e mentais graves, e até mesmo a morte. A respeito da isomeria deste composto, considere o esquema:



Os compostos I e II são, respectivamente,

- butanona e metoxipropano.
- butanona e butan-1-ol.
- butan-1-ol e metoxipropano.
- butan-2-ol e butanona.
- 2-metil propanona e propanal.

109 (Cesgranrio-RJ) A respeito da isomeria nos compostos orgânicos, considere o esquema a seguir: Os compostos I, II e III podem ser, respectivamente:



- pentan-3-ona, metilbutanona e pentanal.
- pentan-3-ona, metilbutanona e pentan-2-ol.
- pentan-3-ona, etilbutanona e pentan-2-ol.
- pentan-1-ona, etilbutanona e pentanal.
- pentan-3-ona, ciclopentanona e pentan-2-ol.

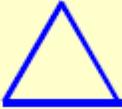
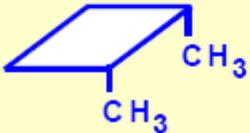
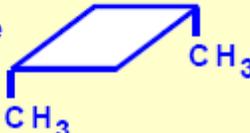
110 Numere a segunda lista relacionando os pares de compostos com o tipo de isomeria na primeira lista.

1ª lista	2ª lista
Isomeria	Pares
1. De cadeia	etóxi-propano e metóxi-butano
2. De função	etenol e etanal
3. De posição	etanoato de metila e ácido propanóico
4. De compensação	1-propanol e 2-propanol
5. Tautomeria	n-pentano e neopentano

A numeração CORRETA encontrada, de cima para baixo, é:

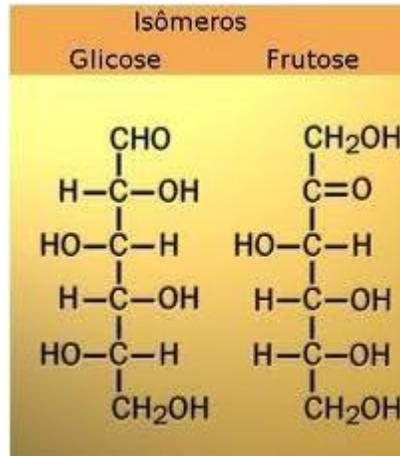
- 5 - 4 - 2 - 3 - 1.
- 3 - 1 - 2 - 4 - 5.
- 5 - 2 - 4 - 3 - 1.
- 3 - 5 - 1 - 2 - 4.
- 4 - 5 - 2 - 3 - 1.

111 (UFF-RJ) Associe a coluna das fórmulas com a coluna do tipo de isomeria:

	Fórmulas	Isomeria
A.	$(\text{CH}_3)_3\text{CH}$ e $\text{CH}_3(\text{CH}_2)_2\text{CH}_3$	1. Posição
B.	$\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}_3$ e 	2. Cadeia 3. Função
C.	$\text{CH}_3\text{COOCH}_3$ e $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{COOH}$	
D.	 e 	

- 1D, 1B, 1C.
- 1D, 2A, 3C.
- 1A, 2B, 3D.
- 1A, 2C, 3D.
- 1C, 2B, 3C.

112 (Covest) A glicose e a frutose são carboidratos (compostos energéticos) encontrados em diversos alimentos:

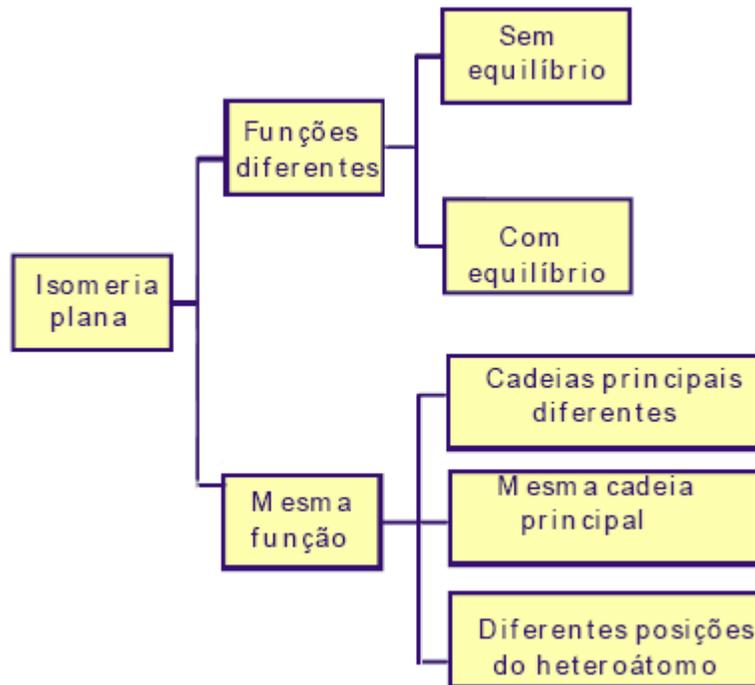


Sendo assim, podemos dizer que:

- (1) A glicose é um aldeído.
- (2) A frutose é uma cetona.
- (04) Glicose e frutose são isômeros de função.
- (08) Glicose e frutose são isômeros de posição.
- (16) Glicose e frutose não são isômeros.

Soma ()

113 (UEPB-PB) Observe o esquema abaixo:



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

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

114 A isomerização é um processo no qual as moléculas sofrem um rearranjo estrutural. Ela é utilizada na indústria para melhorar a qualidade dos produtos. Sobre a isomeria afirma-se:

- I) O etoxietano é isômero de compensação do metoxipropano.
- II) O metilciclopropano é isômero do ciclobutano.
- III) Entre as substâncias 1 – propanol e metoxietano, ocorre a isomeria de posição.
- IV) O etanal e o etenol são tautômeros.

Apenas são corretas afirmações:

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

115 (UNIVEST-SP) A isomerização é um processo no qual as moléculas sofrem um rearranjo estrutural. Ela é utilizada na indústria para melhorar a qualidade dos produtos. Sobre isomeria julgue as afirmações:

- (1) O etoxietano é isômero de compensação do metoxi-n-propano.
- (2) Há apenas dois fenóis de fórmulas estruturais diferentes que possuem fórmula molecular C_7H_8O .
- (04) O metil ciclopropano é isômero do ciclobutano.
- (08) Entre as substâncias propan-1-ol e metoxietano ocorre isomeria de função.
- (16) Entre o etanal e o etenol ocorre tautomeria.

Soma ()

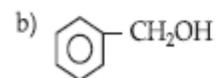
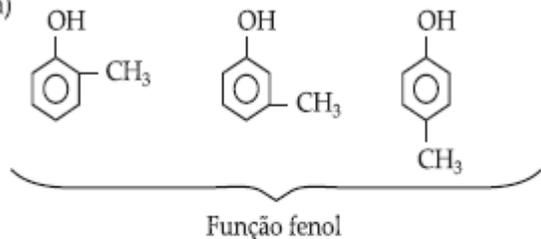
GABARITO

1- A

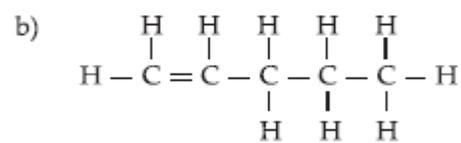
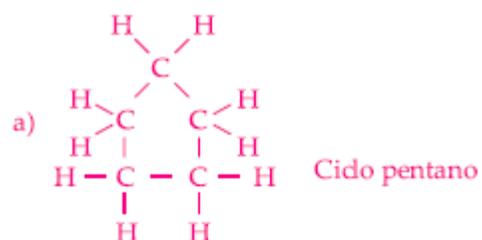
2- E

3-

a)

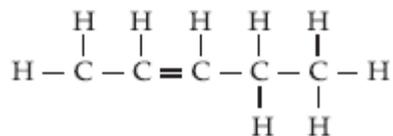


4-



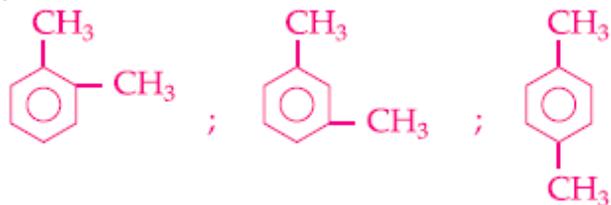
1-penteno

ou

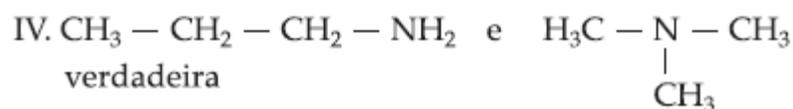
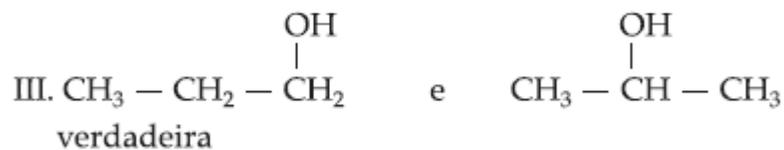
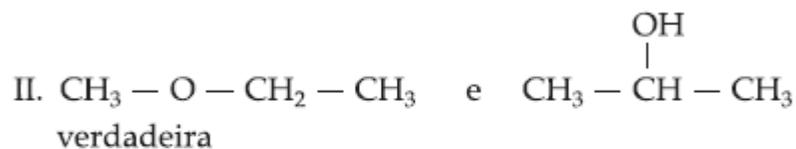
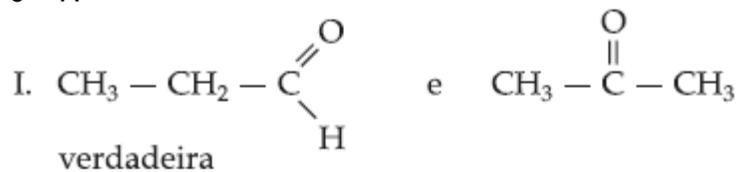


2-penteno

5- D



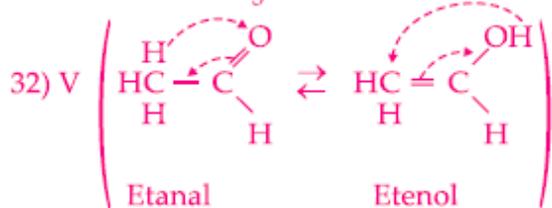
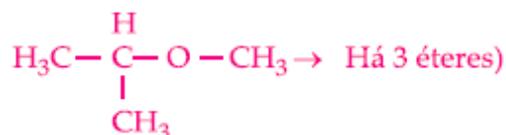
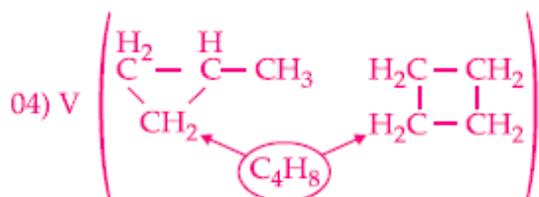
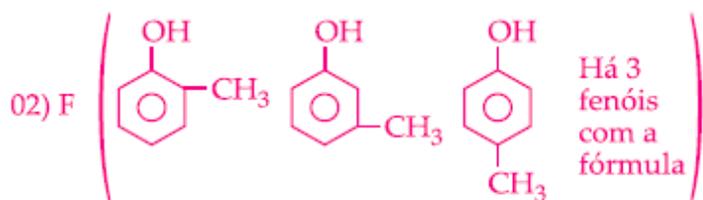
6- A



7- D

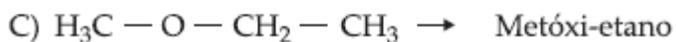
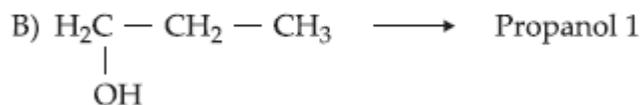
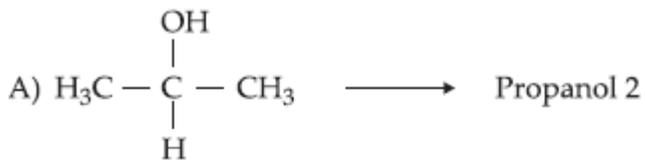
08- 45

01) V ($\text{CH}_3\text{CH}_2\text{OCH}_2\text{CH}_3$ e $\text{CH}_3\text{OCH}_2\text{CH}_2\text{CH}_3$)



09- D

10-



11- B



12- B

I) 0,200 — 100%

0,168 — x

x = 84% de carbono e 16% de hidrogênio

II) 0,300 — 100%

0,252 — x

x = 84% de carbono e 16% de hidrogênio

III) 0,600 — 100%

0,491 — x

x = 81,83% de carbono e 18,17% de hidrogênio

13-



b) butino-1

butino-2

1,2 butadieno

1,3 butadieno

ciclobuteno

14- E

15- B

16- C

17- E

18- C

19- E

20- A

21- B

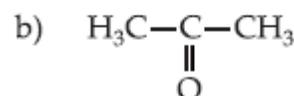
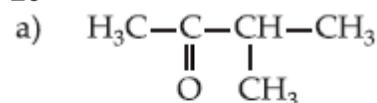
22- C

23- B

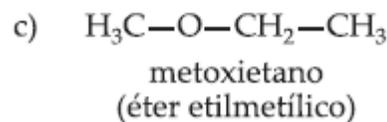
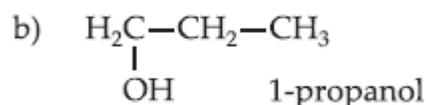
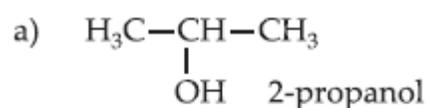
24- E

25- C

26-



27-



28- A

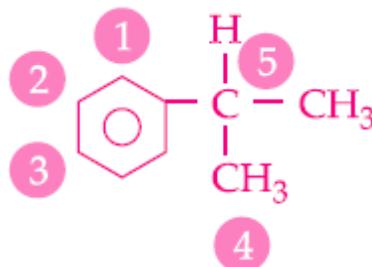
29- 01+04+08=13

30- A

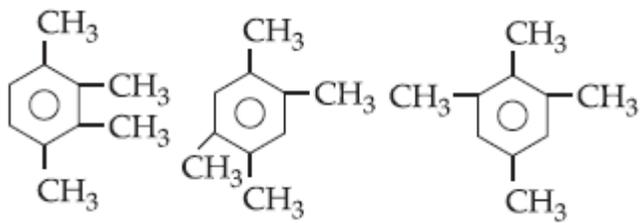
31- a) I- éster, II- amina; b) álcool

32- C

33- A



34- A



- 35- B
 36- D
 37- E
 38- A
 39- D
 40- D
 41-
 a) Isômeros de função (ácido-éster).
 b) Isômeros de cadeia (heterogênea – homogênea).
 c) Tautomeria (cetoenólica).
 d) Isômeros de posição.
 (Grupo funcional C₂ – Grupo funcional C₃)

- 42- B
 43- E
 44- A
 45- E
 46- D
 47-
 a) Função d) Compensação
 b) Cadeia e) Tautomeria
 c) Posição

- 48- B
 49- E
 50- E
 51- E
 52- D
 53- D
 54- E
 55- 01+04+08+16=29
 56- B
 57- A
 58- D
 59- B
 60- B
 61- D
 62- D
 63- C
 64- B
 65- C
 66- A
 67- C

- 68- D
 69- B
 70- D
 71- E
 72- E
 73- B
 74- E
 75- 1-etanóico; 2-propano; 3-butano; 4-cetona
 76- B
 77- C
 78- D
 79- C
 80- D
 81- D
 82- D
 83- E
 84- E
 85- A
 86- D
 87- D
 88- D
 89- B
 90- E
 91- B
 92- B
 93- E
 94- C
 95- B
 96- B
 97- B
 98- D
 99- D
 100- D
 101- A
 102- C
 103- D
 104- E
 105- D
 106- B
 107- A
 108- C
 109- A
 110- E
 111- B
 112- 1+2+4=07
 113- C
 114- B
 115- 1+4+8+16=29

