

LISTA DE QUIMICA –RECUPERAÇÃO - FERENC - ISOMERIA QUIMICA

A isomeria divide-se em plana e espacial.

Os isômeros planos são classificados em: função, tautomeria, cadeia, posição e metameria e os espaciais em geométricos e óticos.

I) ISOMERIA PLANA ou ESTRUTURAL ou CONSTITUCIONAL:

Isômeros planos são compostos que apresentam a mesma fórmula molecular, mas diferentes fórmulas estruturais planas.

➤ Tipos de isomeria plana:

1.1) Funções orgânicas diferentes:

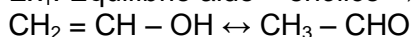
a) **ISOMERIA DE FUNÇÃO** (grupos funcionais diferentes):

PRINCIPAIS CASOS:
Álcool ($\text{CH}_3 - \text{CH}_2 - \text{OH}$) e Éter ($\text{CH}_3 - \text{O} - \text{CH}_3$)
Ácido ($\text{CH}_3 - \text{COOH}$) e Éster ($\text{H} - \text{COO} - \text{CH}_3$)
Aldeído ($\text{CH}_3 - \text{CH}_2 - \text{CHO}$) e Cetona ($\text{CH}_3 - \text{CO} - \text{CH}_3$)
Álcool aromático ($\text{C}_6\text{H}_5 - \text{CH}_2 - \text{OH}$), Éter aromático ($\text{C}_6\text{H}_5 - \text{O} - \text{CH}_3$) e Fenol ($\text{C}_6\text{H}_5\text{OHCH}_3$)

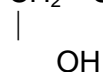
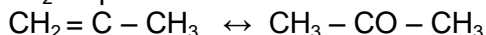
b) **TAUTOMERIA** (caso particular da isomeria de função):

Os isômeros ficam em equilíbrio químico dinâmico.

Ex₁: Equilíbrio aldo – enólico →



Ex₂: Equilíbrio ceto – enólico →



1.2) Funções orgânicas iguais:

a) **ISOMERIA DE CADEIA** (mesma função orgânica - cadeias diferentes):

Lembrar de classificação de cadeia: aberta x fechada, normal x ramificada, homogênea x heterogênea, saturada x insaturada.

Exemplos:
Aberta x Fechada $\text{H}_2\text{C} = \text{CH} - \text{CH}_2 - \text{CH}_3$ e <input type="text"/>
Homogênea e Heterogênea $\text{CH}_3 - \text{NH} - \text{CH}_3$ e $\text{CH}_3 - \text{CH}_2 - \text{NH}_2$
Normal e Ramificada $\text{CH}_3 - \text{CH}_2 - \text{CH}_2 - \text{CH}_3$ e $\text{CH}_3 - \text{CH}(\text{CH}_3) - \text{CH}_3$

b) **ISOMERIA DE POSIÇÃO** (mesma função orgânica – mesma cadeia principal – diferentes posições de grupos funcionais ou insaturações ou ramificações):

Exemplos:
Grupo funcional $\text{CH}_3 - \text{CH}_2 - \text{CH}_2 - \text{OH}$ e $\text{CH}_3 - \text{CHOH} - \text{CH}_3$
Insaturação $\text{CH}_2 = \text{CH} - \text{CH}_2 - \text{CH}_3$ e $\text{CH}_3 - \text{CH} = \text{CH} - \text{CH}_3$
Radical $\text{CH}_3 - \text{CH}(\text{CH}_3) - \text{CH}_2 - \text{CH}_2 - \text{CH}_3$ e $\text{CH}_3 - \text{CH}_2 - \text{CH}(\text{CH}_3) - \text{CH}_2 - \text{CH}_3$

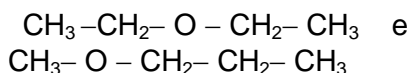
c) **ISOMERIA DE COMPENSAÇÃO OU METAMERIA** (caso particular da isomeria de posição):

Os compostos, de mesma função, diferem na posição do heteroátomo.

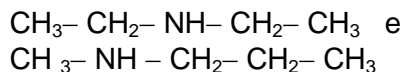
Ocorrem entre éteres, ésteres, amins e amidas.

Exemplos:

Éteres



Aminas



EXERCÍCIO: Verifique o tipo de isomeria que ocorre entre os compostos abaixo:

a) orto-dimetil - benzeno e meta-dimetil - benzeno

b) butanol- 2 e etóxi - etano

c) metil - butil - éter e etil - propil - éter

d) 2- metil - buteno - 1 e penteno - 2

e) isopropanol e propanona

f) etanoato de etila e metanoato de propila

g) butanal e butanona

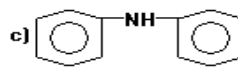
h) butil - amina e s - butil - amina

i) ácido butanóico e propanoato de metila

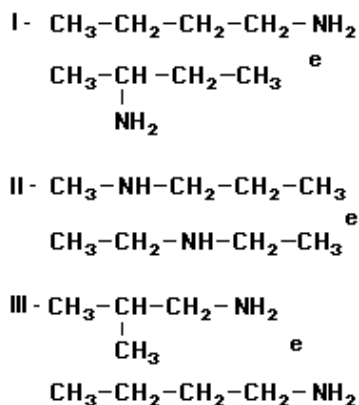
j) ciclopentano e metil - ciclobutano

EXERCÍCIOS de ISOMERIA PLANA
QUESTÕES OBJETIVAS

1) (UNI-RIO/1996) A β - naftilamina, cuja fórmula estrutural é apresentada a seguir, é uma substância cancerígena que atua na bexiga humana. O contato com esse tipo de substância é freqüente em pessoas que lidam com certos ramos da indústria química. Assinale a opção que apresenta o isômero plano de posição dessa substância.



2) (UFRS/1997) Com a fórmula molecular $\text{C}_4\text{H}_{11}\text{N}$, são representados os seguintes pares compostos:



os pares I, II e III são, respectivamente:

- (a) isômeros de posição, metâmeros e isômeros de cadeia.
 (b) isômeros de posição, tautômeros e isômeros funcionais.
 (c) isômeros de cadeia, metâmeros e isômeros de posição.
 (d) isômeros funcionais, isômeros de posição e isômeros de cadeia.
 (e) isômeros de cadeia, isômeros de posição e metâmeros.

3) (UERJ/1997) 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 (etoxi-etano) e a acetona (propanona). Hoje, mesmo as Universidades só adquirem estes produtos com a devida autorização daquele órgão. A alternativa que apresenta, respectivamente, isômeros funcionais destas substâncias é:

- (a) butanal e propanal (b) 1-butanol e propanal
 (c) butanal e 1-propanol (d) 1-butanol e 1-propanol

4) (UNI-RIO/1998) Os especialistas sabem que quanto mais ramificado um hidrocarboneto, mais resistente ele será à compressão sem sofrer ignição espontânea. Quanto maior a resistência, maior a " octanagem ". A indústria de petróleo classifica as gasolinas comparando-as com a eficiência do n - heptano (I) , que possui octanagem zero, e com a eficiência do 2, 2, 4 - trimetil - pentano (II), que possui octanagem 100 .

Assinale a opção correta:

- (a) I e II são isômeros de cadeia
 (b) I e II são substâncias polares
 (c) O composto I possui ligações σ e π .
 (d) O composto I é insolúvel no composto II
 (e) O composto II é solúvel no composto I .

5) (UFV/1999) Sobre isômeros, é CORRETO afirmar que:

- (a) são compostos diferentes com a mesma fórmula molecular.
 (b) são representações diferentes da mesma substância.
 (c) são compostos diferentes com as mesmas propriedades físicas e químicas.
 (d) são compostos diferentes com os mesmos grupos funcionais.
 (e) são compostos diferentes com o mesmo número de carbonos assimétricos.

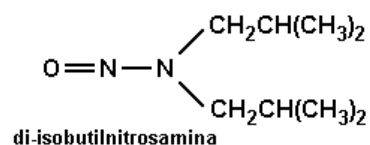
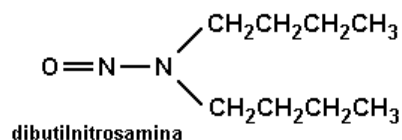
6) (UERJ/1999) Isomeria é o fenômeno que se caracteriza pelo fato de uma mesma fórmula molecular representar diferentes estruturas.

Considerando a isomeria estrutural plana para a fórmula molecular C_4H_8 , podemos identificar os isômeros dos seguintes tipos:

- (a) cadeia e posição
 (b) cadeia e função
 (c) função e compensação
 (d) posição e compensação

7) (UNIRIO/1999) "Os nitritos são usados como conservantes químicos em alimentos enlatados e em presuntos, salsichas, salames, lingüiças e frios em geral. Servem para manter a cor desses alimentos e proteger contra a contaminação bacteriana. O problema é que essas substâncias, no organismo, podem converter-se em perigosos agentes cancerígenos, as nitrosaminas..."

(REVISTA VEJA, setembro de 1998)



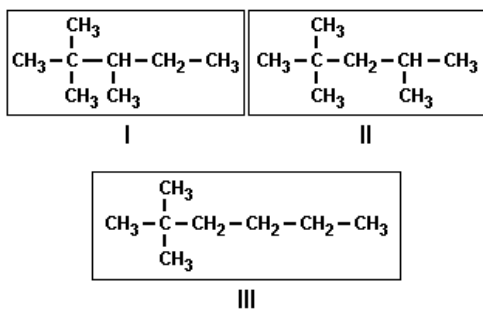
Considerando-se as estruturas anteriores, da dibutilnitrosamina e da di-isobutil nitrosamina, pode-se afirmar que representam isômeros:

- (a) geométricos. (b) de função. (c) de cadeia.
 (d) de posição. (e) por metameria.

8) (PUCRJ/2000) A 2-pentanona é isômera do(a):

- (a) 2-metil-butanóico. (b) 2,2-dimetil-butanol.
 (c) 3-metil-2-butanona. (d) 2-metil-propanol.
 (e) 2-metil-2-butanona.

9) (UERJ/2000) A gasolina é uma mistura de hidrocarbonetos diversos que apresenta, dentre outros, os seguintes componentes:



Os pares de componentes I - II e I - III apresentam isomeria plana, respectivamente, do tipo:

- (a) cadeia e cadeia (b) cadeia e posição
(c) posição e cadeia (d) posição e posição

10) (UNI-RIO/2000) A delicadeza de muitos sabores e fragrância naturais é devida a misturas complexas. Assim, por exemplo, mais de 100 substâncias contribuem para o sabor dos morangos frescos. Os aromatizantes artificiais de baixo preço, tais como os usados em balas, consistem, normalmente, em um só composto ou são, no máximo, misturas muito simples. O odor e o sabor do "ETANOATO DE ISOPENTILA" são semelhantes aos da banana, e os do "PROPIONATO DE ISOBUTILA", aos do rum.

Essas duas substâncias representam isômeros:

- (a) geométricos (b) de compensação
(c) de posição (d) de função (e) de cadeia

11) (UFRRJ/2001) As substâncias A, B e C têm a mesma fórmula molecular ($\text{C}_3\text{H}_8\text{O}$). O componente A tem apenas um hidrogênio ligado a um carbono secundário e é isômero de posição de C. Tanto A quanto C são isômeros de função de B. As substâncias A, B e C são, respectivamente:

- (a) 1-propanol, 2-propanol e metoxietano.
(b) etoxietano, 2-propanol e metoxietano.
(c) isopropanol, 1-propanol e metoxietano.
(d) metoxietano, isopropanol e 1-propanol.
(e) 2-propanol, metoxietano e 1-propanol.

12) (PUCRJ/2002) Indique, entre as alternativas a seguir, a que apresenta um hidrocarboneto isômero do 2,2,4-trimetilpentano.

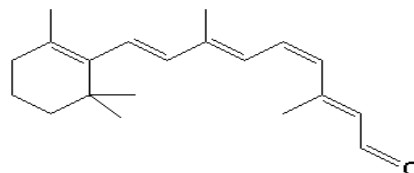
- (a) Octano (b) Pentano (c) Propano
(d) Butano (e) Nonano

13) (UFRRJ/2003) O butanoato de etila é um líquido incolor, empregado como essência artificial em algumas frutas, como, por exemplo, o abacaxi e a banana, sendo isômero do ácido hexanóico. O

tipo de isomeria plana presente entre o butanoato de etila e o ácido hexanóico é de:

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

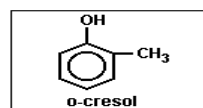
14) (UERJ/2004) A fórmula a seguir representa um composto responsável pelo fenômeno da visão nos seres humanos, pois o impulso nervoso que estimula a formação da imagem no cérebro ocorre quando há interconversão entre isômeros deste composto.



Um isômero de função deste composto pertence à função denominada:

- (a) éster (b) amida (c) cetona
(d) ácido carboxílico

15) (UNIRIO/2004) Que alternativa apresenta um isômero de função do o-cresol?



- a) b)
c) d)
e)

16) (UEL/2007) Em cada um dos itens (I a IV) são dadas 2 estruturas e uma afirmativa sobre elas.

- I. e não são isômeros.
II. e são tautômeros.
III. e são isômeros funcionais.
IV. e são isômeros de cadeia.

A alternativa que contém todas as afirmativas corretas é:

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

17) (PUCRJ/2007) Assinale a alternativa que indica um isômero funcional da propanona.

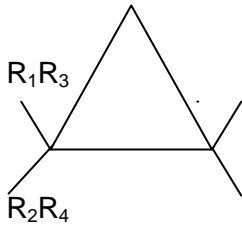
- (a) Propanal. (b) Metóxi-etano.
(c) Ácido propanóico. (d) 1-propanamina.
(e) Propano.

Cis – os grupos ligantes de referência estão no mesmo plano.

Trans – os grupos ligantes de referência estão em planos opostos.

Grupo ligante de referência: o ligante de maior massa molecular.

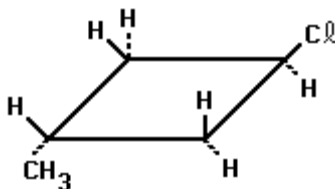
b) Ocorre em compostos cíclicos:



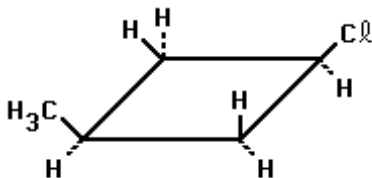
onde: $R_1 \neq R_2$ e $R_3 \neq R_4$

Exemplo:

Trans – 1,3 – cloro – metil – ciclobutano

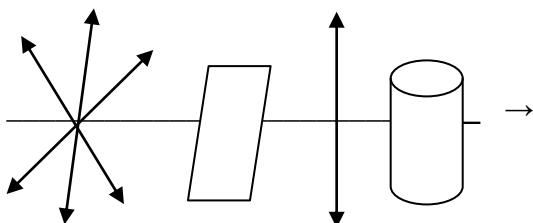


Cis – 1,3 – cloro – metil – ciclobutano

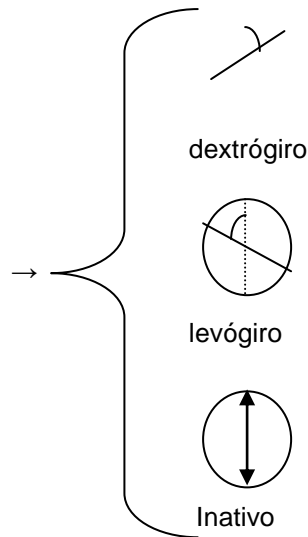
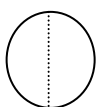


2.2) ÓTICA:

São compostos que apresentam assimetria e por isso desviam o plano da luz polarizada.



luz natural
prisma Nicol
(CaCO_3)
de luz polarizada
substância



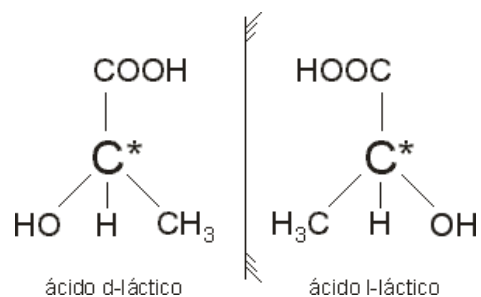
Os isômeros dextrógiro e levógiro não são sobreponíveis e conhecendo-se um deles, a estrutura do outro pode ser elucidada com o auxílio de um espelho plano, pois são objeto e imagem (imagens especulares)

Por este fato são denominados de antípodas óticas, enantiomorfos, enantiômeros ou moléculas quirais.

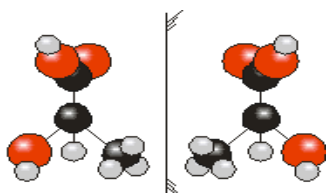
Para que um composto orgânico seja opticamente ativo é preciso que a molécula seja assimétrica ou seja, que possua carbono assimétrico (quiral). Toda molécula assimétrica tem a imagem especular não coincidente.

Exemplo: $\text{H}_3\text{C} - \text{CH} - \text{COOH}$

|
OH
Ácido - α - hidroxi – propanóico ou Ácido láctico



Substância opticamente ativa: 2 isômeros ativos (d e l) e 1 mistura racêmica.



Ácido láctico
não são superponíveis
(obieto ≠ imagem)

www.geocities.com/vienna/choir/9201/isomeria_optica.htm

MISTURA RACÊMICA: é uma mistura de partes iguais (equimolar) de 2 enantiômeros; é opticamente inativa por compensação externa.

FÓRMULA DE VANT' HOFF:

Isômeros ativos: 2^n
Racêmicos: $2^n / 2$
$n = n^\circ$ de carbonos assimétricos

DIASTEREOISÔMEROS: isômeros óticos que giram a luz polarizada de ângulos diferentes. Não formam misturas racêmicas.

EXERCÍCIOS de ISOMERIA ESPACIAL QUESTÕES OBJETIVAS

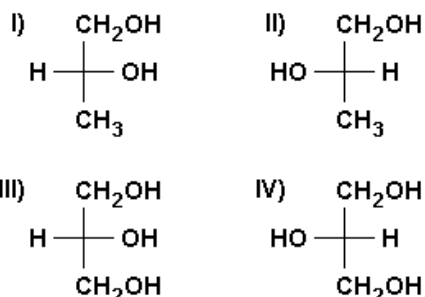
1) (CESGRANRIO/1998) Em 1848, Louis Pasteur estudou os sais de potássio e amônio obtidos do ácido racêmico (do latim racemus que significa cacho de uva), o qual se depositava nos tonéis de vinho durante a sua fermentação. Após observar que esse ácido era uma mistura de dois outros com a mesma fórmula molecular do ácido tartárico; que, separados, desviavam a luz plano-polarizada e juntos, em quantidades iguais, perdiam essa propriedade, nasceu o conceito de mistura racêmica. De acordo com o exposto, assinale a opção correta, com relação aos conceitos de isomeria espacial.

- Quando um composto desvia a luz plano-polarizada para a direita é chamado de levógiro.
- O 1-butanol pode ser um álcool opticamente ativo pode originar uma mistura racêmica.
- O 2-buteno apresenta dois isômeros óticos, o cis-2-buteno e o trans-2-buteno.
- O 2-butanol apresenta três isômeros óticos ativos denominados dextrógiro, levógiro e racêmico.
- Uma mistura racêmica é uma mistura equimolecular de dois compostos enantiomorfos entre si.

2) (UFF/1999) Algumas substâncias têm a propriedade de desviar o plano de vibração da luz

polarizada e são denominadas opticamente ativas. Esta propriedade caracteriza os compostos que apresentam isomeria ótica. A condição necessária para a ocorrência de isomeria ótica é que a substância apresente assimetria.

Considere as representações espaciais (Fischer) das estruturas a seguir:



Em relação às estruturas I, II, III e IV afirma-se, corretamente:

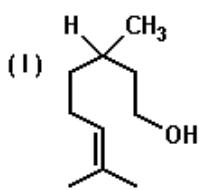
- Todas apresentam atividade ótica.
- Somente a I e a II apresentam atividade ótica.
- Somente a I e a III apresentam atividade ótica.
- Somente a III e a IV apresentam atividade ótica.
- Somente a II e a IV apresentam atividade ótica.

3) (PUCRJ/2003) As afirmativas abaixo são corretas, À EXCEÇÃO DE UMA. Indique a opção que apresenta essa exceção.

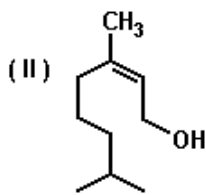
- O etanol e o metóxi-metano são isômeros funcionais.
- O 1,1-dicloroetano não possui um isômero óptico.
- O cis-1,2-dicloroetano é isômero óptico do trans-1,2-dicloroetano.
- O n-butano e o t-butano são isômeros de cadeia.
- A propanona possui pelo menos um isômero funcional.

4) (UFF/2003) Os perfumes, colônias e loções têm suas origens na antiguidade. Os perfumes modernos são misturas de vários produtos químicos, óleos animais e extratos de plantas, usados como soluções de 10% a 25%, em álcool etílico.

O citronelol (I) e o geraniol (II), cujas estruturas são mostradas a seguir, são isômeros orgânicos bastante apreciados como fragrâncias.



(I)
Citronelol
(odor cítrico)

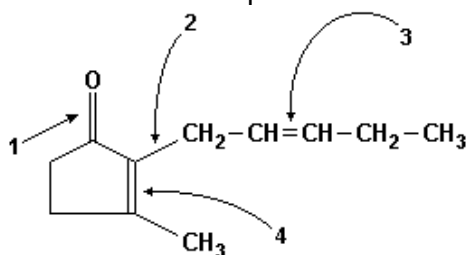


(II)
Geraniol
(odor de gerânio)

Com relação às estruturas do citronelol (I) e do geraniol (II), pode-se afirmar que:

- (a) apenas a substância II pode apresentar enantiômero;
 (b) as substâncias I e II são isômeros de função;
 (c) a substância I possui carbono assimétrico e, portanto, pode apresentar atividade óptica;
 (d) as substâncias I e II apresentam tautomeria ceto-enólica;
 (e) a substância I apresenta isomeria cis-trans.

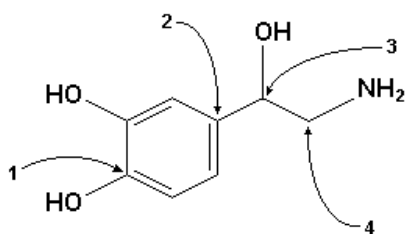
5) (UERJ/2004) O composto responsável pelo aroma de jasmim é representado pela fórmula estrutural plana a seguir, na qual algumas ligações químicas são identificadas por setas numeradas.



O número correspondente à seta que indica a ligação responsável pela isomeria espacial geométrica na molécula representada é:

- (a) 1 (b) 2 (c) 3 (d) 4

6) (UERJ/2004) A noradrenalina é um hormônio cuja fórmula estrutural encontra-se representada a seguir.

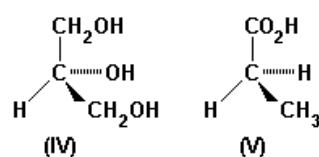
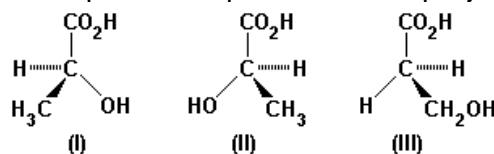


O número correspondente à seta que indica o átomo de carbono responsável pela atividade óptica desta molécula é:

- (a) 1 (b) 2 (c) 3 (d) 4

7) (UFV/2004) Dores musculares são frequentemente causadas pelo acúmulo do ácido

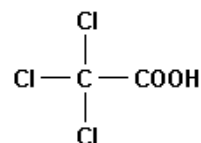
lático (I) nos músculos, após a realização de exercícios prolongados. O seu isômero (II), por outro lado, é encontrado no leite azedo. O ácido (III) é também isômero de (I) e de (II). O glicerol (IV) é um agente umectante comumente adicionado a produtos, como cremes dentais, para evitar que esses sequem rapidamente. O ácido (V) é um dos responsáveis pelo sabor do queijo suíço.



Com relação a esses compostos, assinale a afirmativa INCORRETA:

- (a) O composto (I) é isômero constitucional do composto (II).
 (b) O composto (I) é enantiômero do composto (II).
 (c) Os compostos (III) e (IV) não apresentam atividade ótica.
 (d) O composto (I) é isômero constitucional do composto (III).
 (e) O composto (III) não é isômero constitucional do composto (V).

8) (UFF/2005) Se você sofreu com as espinhas na adolescência e ficou com o rosto marcado por cicatrizes, chegou a hora de se ver livre delas. A reconstituição química para cicatrizes da pele é um procedimento avançado, realizado em consultório médico, que dispensa anestesia. Com um estilete especial, aplica-se uma pequena quantidade de ácido tricloroacético (ATA) a 100%, em cada cicatriz. A substância estimula a produção de um colágeno e promove um preenchimento de dentro para fora. É muito mais poderoso e eficaz do que os "peelings" tradicionais, que trabalham com o ATA com, no máximo, 40% de concentração. A fórmula estrutural do ATA é:



Assim sendo, marque a opção correta.

- (a) O ATA é opticamente ativo e apresenta isômeros cis e trans.
 (b) O ATA é opticamente ativo.

- (a) Na molécula de acetona existem nove ligações sigma (δ) e uma pi (π).
- (b) A propanona é uma substância que não apresenta isomeria geométrica.
- (c) A propanona é uma substância que apresenta isomeria óptica.
- (d) O propanal é isômero da acetona.
- (e) A acetona é uma substância polar.

15) (UFRRJ/2006) Os álcoois são substâncias orgânicas extremamente comuns, sendo alguns utilizados no cotidiano por todos nós. O etanol, por exemplo, além de ser usado como combustível, é encontrado em bebidas, em produtos de limpeza, em perfumes, cosméticos e na formulação de muitos medicamentos. Já o 2-propanol está presente em alguns produtos de limpeza.

Em relação aos álcoois que obedecem à fórmula molecular $C_4H_{10}O$, analise as afirmações a seguir:

- I. Somente dois álcoois obedecem à fórmula apresentada.
- II. Um dos álcoois que obedecem à fórmula apresentada possui uma insaturação.
- III. Um dos álcoois que obedecem à fórmula apresentada apresenta um carbono assimétrico.
- IV. Não há compostos cíclicos entre os álcoois que obedecem à fórmula apresentada.

São corretas somente as afirmações:

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

QUESTÕES DISCURSIVAS ISOMERIA PLANA e ESPACIAL

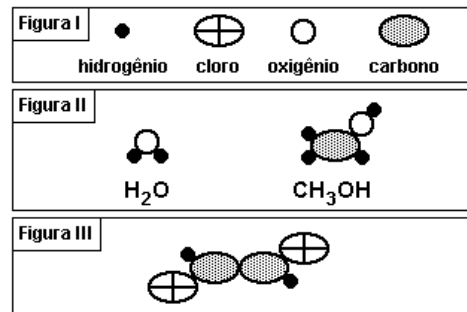
1) (UFRRJ/2000) Desenhe as fórmulas estruturais expandidas e dê a nomenclatura IUPAC dos possíveis isômeros do hidrocarboneto com fórmula molecular C_5H_{12} .

2) (UFRJ/2000) Diferentes modelos podem ser usados para representar os elementos e as substâncias químicas.

Com base no modelo de Dalton, propõem-se os símbolos para representar os elementos, na figura I.

Desta forma, as moléculas de água e do metanol podem ser representadas conforme a figura II.

a) Existem 3 compostos com fórmula molecular $C_2H_2Cl_2$. Um deles é o trans-1, 2 dicloroeteno, que pode ser representado como mostra a figura III a seguir.



Represente, usando os mesmos símbolos, os outros compostos de fórmula molecular $C_2H_2Cl_2$.

b) Dê o nome do composto de fórmula molecular C_4H_9Cl que apresenta atividade ótica.

3) (UFRJ/2000) Existem cinco compostos aromáticos diferentes, aqui representados pelas letras A, B, C, D e E, com a fórmula molecular C_7H_8O .

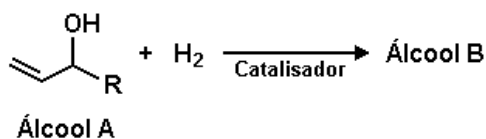
a) A, B e C são isômeros de posição. Identifique a função química desses compostos.

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

c) Qual dos três solventes é o mais indicado para remover mancha de graxa (mistura de HC pesados)? Justifique.

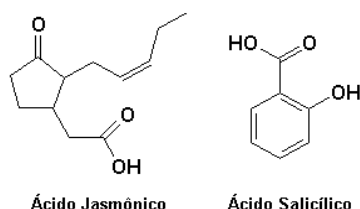
4) (UFRJ/2002) A equação a seguir ilustra a hidrogenação do álcool insaturado e oticamente ativo A, de massa molecular m, que fornece um

outro álcool B, de massa molecular m+2, porém sem atividade ótica.



Forneça a nomenclatura IUPAC e a estrutura em bastão de B.

5) (UFRJ/2002) Descobertas recentes revelam que várias espécies de plantas possuem um sistema de defesa químico contra o ataque de insetos, através do qual a planta produz substâncias voláteis, capazes de atrair predadores destes insetos. O ácido jasmônico e o ácido salicílico são exemplos destas "armas químicas".



Estas substâncias ficam armazenadas nas células das plantas, e, somente no momento do ataque, são convertidas enzimaticamente ao éster metílico correspondente, que é então liberado para a atmosfera.

Escreva a fórmula estrutural, na representação em bastão, do éster metílico formado a partir do isômero geométrico trans do ácido jasmônico.

6) (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

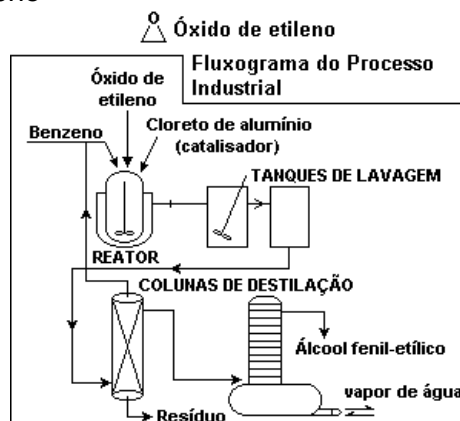
resposta positiva de um determinado RO a uma dada substância odorante.

	1	2	3	4	5	6	7	8
CH ₃ (CH ₂) ₄ COOH								
CH ₃ (CH ₂) ₅ COOH								
CH ₃ (CH ₂) ₄ OH								
CH ₃ (CH ₂) ₅ OH								
Br(CH ₂) ₄ COOH								
Br(CH ₂) ₅ COOH								

a) Dê os nomes IUPAC do álcool e do composto halogenado que apresentam os maiores números de respostas positivas dos RO.

b) 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.

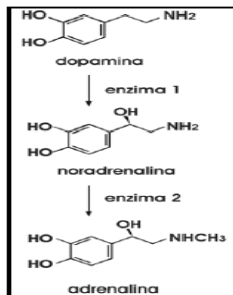
7)(UFRJ/2003) Um dos isômeros do álcool fenil-etílico é um álcool primário muito empregado em formulações de perfumes. Esse composto possui aroma de rosas, ocorrendo nos óleos voláteis da rosa, da flor de laranjeira e de outras flores. Industrialmente, pode ser obtido a partir do óxido de etileno



a) Escreva, utilizando a representação em bastão para os compostos orgânicos, a equação completa e balanceada da reação de obtenção do álcool fenil-etílico esquematizada no fluxograma.

b) Escreva a fórmula em bastão e a nomenclatura do óxido de etileno que apresenta grupamento carbonila.

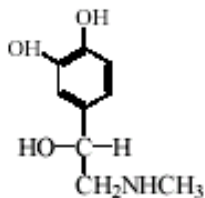
8) (UFRJ/2003) A adrenalina (ou epifedrina), que, provavelmente, alguns candidatos, neste momento, apresentam em níveis mais altos que o normal, é sintetizada na medula adrenal em diversas etapas. As três últimas reações são apresentadas no esquema a seguir:



Na seqüência de reações representadas no esquema, como na maioria das reações bioquímicas envolvendo compostos quirais, somente um dos possíveis enantiômeros reage e/ou apresenta atividade fisiológica.

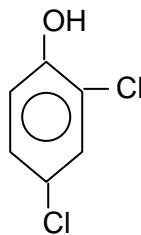
a) Dos compostos do esquema apresentado, quais são quirais?

b) Uma representação planar da adrenalina fisiologicamente ativa é apresentada a seguir. A partir desta estrutura, faça a representação planar do enantiômero inativo da adrenalina. Sabe-se que as estruturas dos enantiômeros são imagens especulares uma da outra.



9) (UERJ/2003) Certo herbicida, cujo uso indiscriminado contamina o solo, pode ser degradado por radiação gama, produzindo, dentre

outras, a substância orgânica representada a seguir.



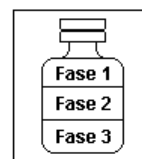
O emissor de radiação gama utilizado é o elemento cuja configuração eletrônica, no estado fundamental, é $[Ar] 3d^7 4s^2$, e que possui 33 nêutrons em seu núcleo.

a) Indique o isótopo utilizado como emissor gama.

b) Escreva os nomes dos compostos que, além de possuírem átomos de cloro ligados a átomos de carbono vizinhos, sejam isômeros de posição da substância orgânica representada.

10) (UFRJ/2004) Uma indústria de cosméticos quer desenvolver um óleo hidratante cuja principal característica será apresentar três fases. Para aumentar a beleza do produto, cada fase deverá exibir uma coloração diferente. Para tal fim, será adicionado um corante azul a uma das fases e um vermelho à outra.

Alguns detalhes dos principais ingredientes da fórmula do óleo estão representados na tabela a seguir:



Ingrediente	Densidade (g/mL)	Teor (% v/v)	Cor
Solução aquosa de NaCl a 15%	1,1	33,0	Incolor
Parafina líquida	0,83	33,0	Incolor
Hexileno glicol	0,92	33,0	Incolor
Corante azul	—	0,5	Azul
Corante vermelho	—	0,5	Vermelho

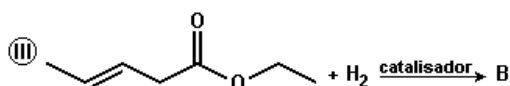
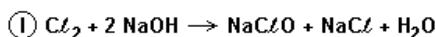
O corante azul é um composto apolar, o corante vermelho só é solúvel em hexileno glicol, e os três ingredientes presentes em maior quantidade na fórmula são completamente imiscíveis entre si.

a) Indique os ingredientes das fases 1, 2 e 3.

b) Sabendo que a fórmula condensada do hexileno glicol é $(\text{CH}_3)_2\text{COHCH}_2\text{CHOHCH}_3$, escreva a sua representação pela fórmula de segmentos de retas (bond line) e indique o carbono assimétrico.

11) (UFRJ/2005) Cloro, hidróxido de sódio e hidrogênio são insumos de grande importância para o país, pois são utilizados como reagentes em vários processos químicos.

As reações I, II e III a seguir são exemplos de aplicação desses insumos:



a) Dê o nome do NaClO produzido na reação I.

b) Escreva a estrutura em bastão do reagente A na reação II e dê um isômero de função do 2-butanol.

c) Dê o nome do éster B produzido na reação III.

12) (UERJ/2007) Os acidulantes são substâncias que conferem ou acentuam o sabor adocicado, além de agirem como conservantes. Sua presença nos alimentos industrializados é indicada nos rótulos com a letra H.

Observe os exemplos relacionados a seguir:

- H.I - ácido adípico
- H.II - ácido tartárico
- H.IV - ácido fumárico

O acidulante H.I corresponde ao hexanodióico, o acidulante H.II ao 2,3-diidroxi butanodióico e o acidulante H.IV ao isômero geométrico trans do butenodióico.

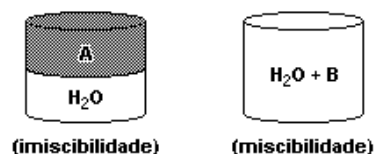
Escreva a fórmula molecular do acidulante H.IV e determine o número de estereoisômeros opticamente ativos do acidulante H.II.

Atenção: O texto a seguir refere-se às questões 13 e 14.

(UFRJ/2007) As substâncias puras tetracloreto de carbono, n-octano, n-hexano e isopropanol encontram-se em frascos identificados apenas pelas letras A, B, C e D.

Para descobrir as substâncias contidas nos frascos, foram realizados dois experimentos:

- No primeiro experimento, foi adicionada uma certa quantidade de água nos frascos A e B, observando-se o comportamento a seguir:



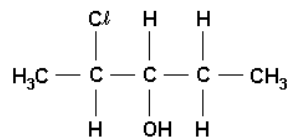
- No segundo experimento, determinou-se que a substância do frasco C foi aquela que apresentou a menor pressão de vapor à temperatura ambiente (25 °C).

13) Usando conceitos de polaridade das moléculas e a tabela de propriedades a seguir, identifique os compostos A, B, C e D.

Substância	Temperatura normal de ebulição (°C)	Densidade (g/mL)
tetracloreto de carbono	77	1,6
isopropanol	82	0,8
n-octano	126	0,70
n-hexano	69	0,66

14) Nomeie e represente as estruturas em bastão dos isômeros de posição e de função do isopropanol.

15) (PUCRJ/2008) Os isômeros ópticos são compostos que possuem imagens especulares que não se sobrepõem e são capazes de desviar a luz polarizada. Essa atividade óptica só é possível em moléculas que possuem, pelo menos, um carbono quiral (moléculas assimétricas). Considere a substância orgânica a seguir e faça o que se pede a seguir.



a) Indique quantos carbonos quirais podem ser identificados na molécula.

b) Indique quantos isômeros ópticos ativos essa substância possui.

c) Substituindo na fórmula acima o cloro pelo hidrogênio, escreva as fórmulas dos produtos da combustão completa do novo composto.
