COLÉGIO
Santa Maria
Minas

QUÍMICA

EXERCÍCIOS DE REVISÃO
Química Orgânica

3ª SÉRIE / ENSINO MÉDIO
2020

PROF. DENIS RODRIGUES BASTOS

PROF. DAVID ABRÃO PEREIRA DA SILVA

COORDENAÇÃO DE ÁREA DE CIÊNCIAS DA NATUREZA

QUÍMICA ORGÂNICA

Sumário

MÓDULO I. INTRODUÇÃO À QUÍMICA DOS COMPOSTOS DE CARBONO 05

MÓDULO II. AS PRINCIPAIS CLASSES FUNCIONAIS DE COMPOSTOS ORGÂNICOS 11

MÓDULO III. ISOMERIA 20

MÓDULO IV. REAÇÕES ORGÂNICAS.....26

MÓDULO V. ACIDEZ E BASICIDADE EM COMPOSTOS ORGÂNICOS 34

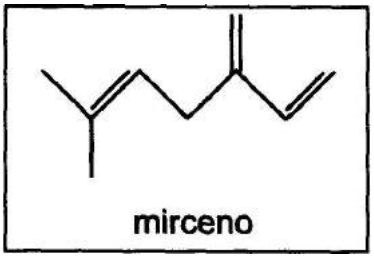
MÓDULO VI. POLÍMEROS 40

MÓDULO VII. COMPOSTOS PRESENTES EM SERES VIVOS 46

MÓDULO VIII. EXERCÍCIOS FINAIS DE QUÍMICA ORGÂNICA 52

MÓDULO I – INTRODUÇÃO À QUÍMICA DOS COMPOSTOS DE CARBONO

QUESTÃO 01 (CEFET/MG)

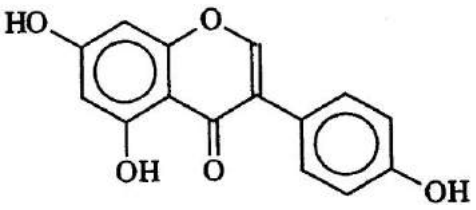


O gosto amargo da cerveja se deve ao mirceno, substância proveniente das folhas de lúpulo que é adicionada à bebida durante sua fabricação.

Em relação à estrutura desse composto, é correto afirmar que possui

A) fórmula molecular C_9H_{12}.
B) dois carbonos assimétricos.
C) três ligações pi e vinte sigma.
D) cadeia carbônica linear e saturada.
E) três carbonos híbridos sp^3 e seis sp^2.

QUESTÃO 02 (UNI-BH)



Isoflavonas são compostos encontrados em sementes de soja associados a proteínas. Seu consumo frequente pode auxiliar as mulheres a minimizar os efeitos negativos da menopausa. A estrutura química de uma isoflavona está representada abaixo:

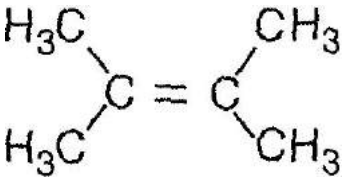
Sua estrutura química relativamente plana, fundamental em suas propriedades, é uma conseqüência das características dos carbonos envolvidos.

Considerando-se a estrutura da isoflavona, quantos carbonos terciários podem ser evidenciados?

A) 0
B) 1
C) 2
D) 3

QUESTÃO 03 (FCMMG)

Considere a seguinte estrutura:



Nessa estrutura, são coplanares

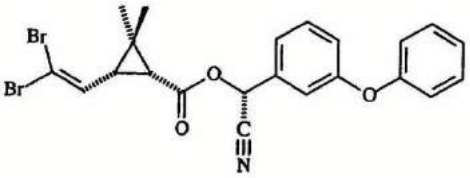
A) todos os átomos de carbono.
B) apenas os átomos de hidrogênio.
C) todos os átomos de carbono e de hidrogênio.
D) apenas os átomos de carbono da dupla ligação.

QUESTÃO 04 (UFSJ)

Atualmente, os recipientes de aerossol vêm com o aviso “Não contém CFC’s. Os CFC’s são compostos voláteis, contendo somente átomos de carbono, cloro e flúor. O uso desses compostos foi proibido em todo o mundo porque, ao serem lançados no ambiente, eles:

A) absorvem radiação na região do ultravioleta, produzindo radicais que decompõem a camada de ozônio.
B) reagem com vapor de água, formando a chuva ácida
C) reagem com o oxigênio do ar, aumentando a concentração de CO_2 e contribuindo para o efeito estufa.
D) podem provocar envelhecimento precoce e câncer de pele, por serem muito tóxicos aos seres humanos.

QUESTÃO 05 (UFV-MG)



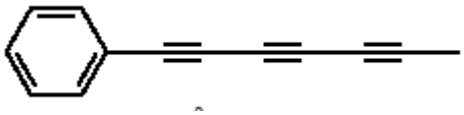
Muitos inseticidas utilizados na agricultura e no ambiente doméstico pertencem à classe de compostos denominados piretróides. Dentre os muitos piretróides disponíveis comercialmente, encontra-se a deltametrina, cujo isômero mais potente tem sua fórmula estrutural representada a seguir:

Com relação à formula apresentada acima, assinale a afirmativa incorreta:

A) Existe um carbono quaternário.
B) O composto apresenta dez ligações pi.
C) O composto possui três carbonos assimétricos.
D) O composto possui sete carbonos quaternários.
E) O composto possui quinze carbonos com hibridação sp^2 e um carbono sp.

QUESTÃO 06 (UFES)

O chá da planta *Bidens pilosa*, conhecida vulgarmente pelo nome de picão, é usado para combater icterícia de recém-nascidos. Das folhas dessa planta, é extraída uma substância química, cujo nome oficial é 1 - fenilepta - 1, 3, 5 - triino e cuja estrutura é apresentada abaixo. Essa substância possui propriedades antimicrobianas e, quando irradiada com luz ultravioleta, apresenta atividade contra larvas de mosquitos e nematóides.



Sobre a estrutura dessa substância, pode-se afirmar que:

A) possui 12 átomos de carbono com hibridização sp^2.
B) possui 12 ligações σ carbono-carbono.
C) não possui carbonos com hibridização sp^3.
D) possui 3 átomos de carbono com hibridização sp.
E) possui 9 ligações π carbono-carbono.

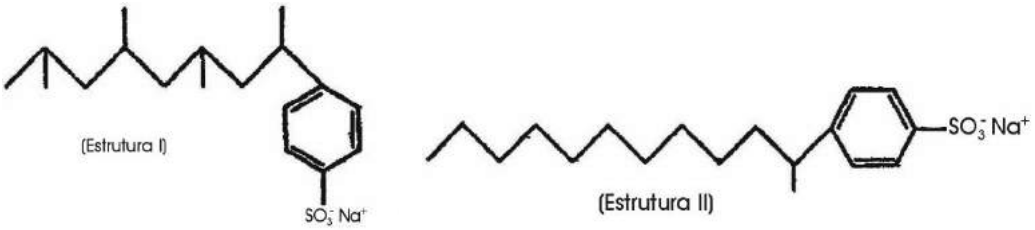
QUESTÃO 07 (UFU-MG)

A reciclagem de lixo urbano passa por um processo preliminar de separação de "lixo orgânico" e "lixo inorgânico", que deve ser efetuado pelo cidadão, colocando-os em recipientes diferentes. Devem ser colocados no recipiente rotulado "lixo inorgânico":

A) vidros quebrados e latas de refrigerantes.
B) embalagens de alumínio, de vidro e de papelão.
C) cascas de ovos e de frutas e recipientes de plástico.
D) panos de limpeza, esponjas de aço e roupas velhas.

QUESTÃO 08 (PUC-MG)

A estrutura I representa um tipo de detergente largamente utilizado no Brasil na década de 70:



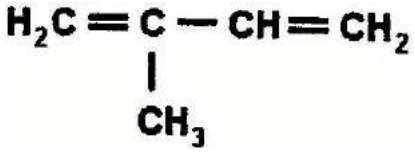
Esse detergente apresentava um grave defeito do ponto ecológico, pois não era biodegradável, não sendo, portanto, atacado por bactérias que o transformariam em substâncias mais simples.

Posteriormente, os químicos foram capazes de modificar a estrutura do ânion, produzindo um detergente degradável pelas bactérias aeróbicas (estrutura II):
Assinale a afirmativa falsa:

A) A fórmula molecular do detergente biodegradável é $C_{18}H_{29}O_3SNa$.
B) As propriedades de aromáticos estão presentes nos dois detergentes.
C) As bactérias atuam de modo diferenciado sobre as substâncias isômeras.
D) As bactérias são muito mais capazes de degradar os detergentes de cadeia com o maior número de ramificações.

QUESTÃO 09 (MACKENZIE/SP)

A borracha natural é um líquido branco e leitoso, extraído da seringueira, conhecido como látex. O monômero que origina a borracha natural é o 2 -metil- 1, 3-butadieno. Sua fórmula estrutural está representada abaixo.



Sobre a estrutura do monômero, é correto afirmar que:

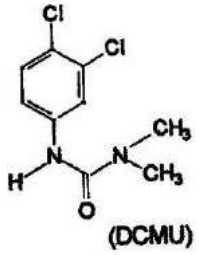
A) é um hidrocarboneto insaturado de fórmula molecular C_5H_8.
B) é um hidrocarboneto de cadeia saturada e ramificada.
C) tem fórmula molecular C_4H_5.
D) apresenta dois carbonos terciários, um carbono secundário e dois carbonos primários.

QUESTÃO 10 (FCMMG)

As fenil-ureias substituídas pertencem ao primeiro grupo de herbicidas de alta eficiência introduzido em 1956, do qual o [3–(3,4–diclorofenil)–1,1–dimetiluréia] (DCMU) faz parte.

Em relação à molécula do DCMU, é correto afirmar, exceto:

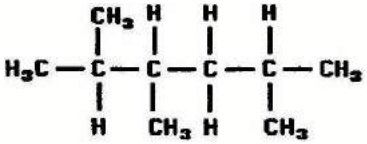
A) Apresenta o fenômeno de ressonância.
B) Apresenta carbonos trigonais e tetraédricos.
C) Sua fórmula molecular é $C_8H_{10}N_2Cl_2O$.
D) Possui três hidrogênios ligados a carbonos aromáticos.



(DCMU)

QUESTÃO 11 (UNITAU-MG)

Observe a fórmula



As quantidades totais de átomos de carbono primário, secundário e terciário são, **respectivamente**:

A) 5, 1 e 3.
B) 3, 2 e 2.
C) 3, 3 e 2.
D) 2, 3 e 4.

QUESTÃO 12 (UNICAMP)

A fórmula geral dos hidrocarbonetos de cadeia aberta que contém uma dupla ligação é C_nH_{2n} e são conhecidos por alquenos ou alcenos.

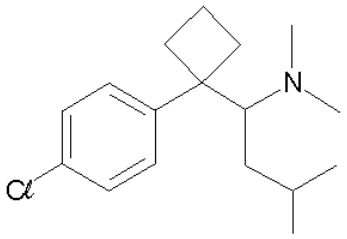
A) **Escreva** a fórmula estrutural e dê o nome do segundo composto da série.

B) **Escreva** as fórmulas estruturais dos pentenos de cadeias lineares não ramificadas.

QUESTÃO 13 (PUC-RJ)

A sibutramina é um fármaco controlado pela Agência Nacional de Vigilância Sanitária que tem por finalidade agir como moderador de apetite.

Sobre a sibutramina, é incorreto afirmar que:



A) trata-se de uma substância aromática.

B) sua fórmula molecular é $C_{17}H_{25}NCl$

C) identifica-se um elemento da família dos halogênios em sua estrutura.

D) identifica-se a presença de ligações π (pi) em sua estrutura.

QUESTÃO 14 (CEFET-SC)

Indique a afirmação incorreta referente à substância química acetileno:

A) O acetileno é um gás utilizado nos maçaricos de solda.

B) O nome oficial do acetileno é etino.

C) Na combustão total do acetileno, formam-se CO_2 e H_2O.

D) A fórmula molecular do acetileno é C_2H_4.

QUESTÃO 15 (UFPE)

Considerando a metionina e a cisteína, **assinale** a afirmativa correta sobre suas estruturas.

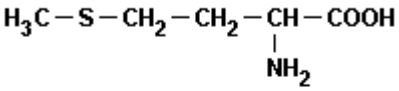
A) Ambos os aminoácidos apresentam um átomo de carbono cuja hibridização é sp^2 e cadeia carbônica homogênea.

B) Ambos os aminoácidos apresentam um átomo de carbono cuja hibridização é sp^2, mas a metionina tem cadeia carbônica heterogênea e a cisteína, homogênea.

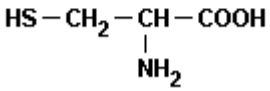
C) Ambos os aminoácidos apresentam um átomo de carbono cuja hibridização é sp^2 e cadeia carbônica heterogênea.

D) Ambos os aminoácidos apresentam os átomos de carbono com hibridização sp e cadeia carbônica homogênea.

Metionina



Cisteína



QUESTÃO 16 (UFRS)

O limoneno é um composto orgânico natural existente na casca do limão e da laranja. Sua molécula está representada a seguir.

Sobre essa molécula, é **correto** afirmar que ela:

A) é aromática.

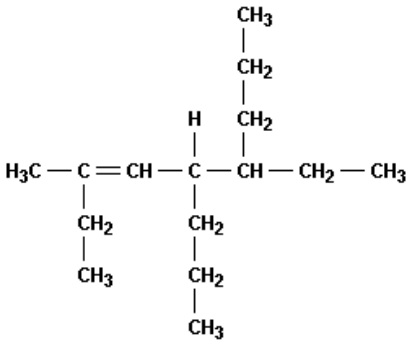
B) apresenta 2 carbonos quaternários.

C) possui somente 2 ligações duplas e 8 ligações simples.

D) possui cadeia carbônica insaturada, mista e homogênea.

QUESTÃO 17 (CEFET-MG)

Observe a estrutura representada ao lado.



Segundo a IUPAC, o nome **correto** do hidrocarboneto é:

A) 2,5-dietil- 4-propil-2-octeno.

B) 2-etil-4,5-dipropil- 2-hepteno.

C) 4-etil-7-metil-5-propil-6-noneno.

D) 6-etil-3-metil-5-propil-3-noneno.

QUESTÃO 18 (UFV)

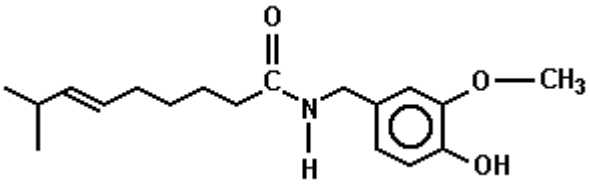
Em relação à estrutura da capsaicina, considere as afirmativas a seguir.

I. Apresenta cadeia carbônica insaturada.

II. Apresenta três átomos carbono terciário.

III. Apresenta possibilidade de formar ligações de hidrogênio.

IV. Apresenta um ciclo de 6 átomos de carbono sp^2 com elétrons π (pi) ressonantes.



Estão corretas apenas as afirmativas:

A) I e II.

B) I e IV.

C) II e III.

D) I, III e IV.

QUESTÃO 19 (UFRJ)

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

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

A) acíclica, normal, saturada, homogênea.

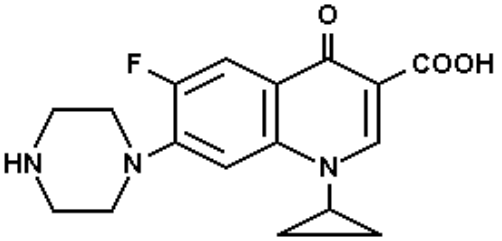
B) acíclica, ramificada, insaturada etênica, homogênea.

C) aromática, mononuclear, ramificada.

QUESTÃO 20 (UFSCAR)

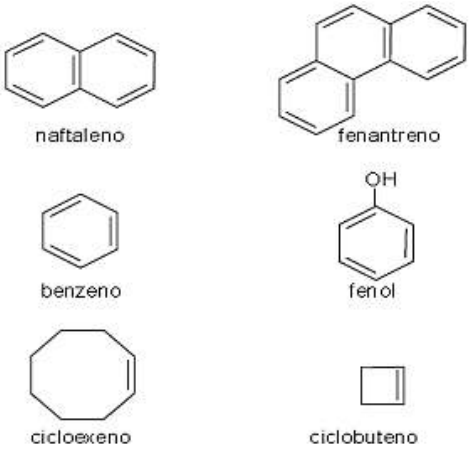
O Cipro (ciprofloxacino) é um antibiótico administrado por via oral ou intravenosa, usado contra infecções urinárias e, recentemente, seu uso tem sido recomendado no tratamento do antraz, infecção causada pelo microorganismo 'Bacillus anthracis'. A fórmula estrutural deste antibiótico é mostrada na figura.

A) Qual a fórmula molecular deste antibiótico?



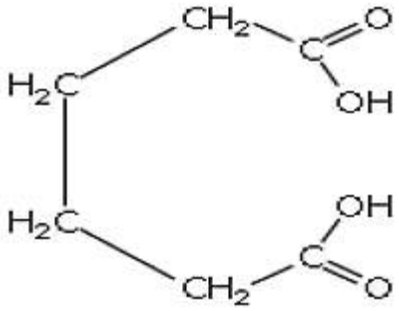
B) Qual a porcentagem em massa de carbono?

QUESTÃO 21 (COVEST)
Segundo as estruturas dos compostos descritos abaixo, quais deles não são aromáticos?



A) Naftaleno e fenantreno
B) Cicloexeno e ciclobuteno
C) Benzeno e fenantreno
D) Ciclobuteno e fenol

QUESTÃO 22 (UFPB)
O acido adipico de fórmula:



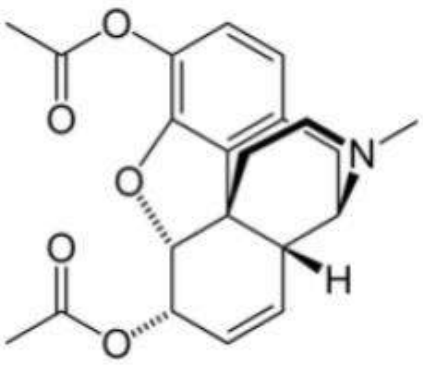
Empregado na fabricação do náilon apresenta cadeia carbônica:

A) saturada, aberta, homogênea e normal.
B) saturada, aberta, heterogênea e normal.
C) insaturada, fechada, homogênea e aromática.
D) insaturada, fechada, homogênea e aliciclica.

QUESTÃO 23 (IFPI)

A heroína ou diacetilmorfina e uma droga opioide natural ou sintética, produzida e derivada do ópio, extraído da cápsula (fruto) de algumas espécies de papoula. O consumo de heroína pode causar dependência física, envelhecimento acelerado e danos cerebrais irreversíveis, além de outros problemas de saúde.

Com relação a estrutura química da heroína, **assinale** a alternativa abaixo que indique a sua formula molecular:



A) $C_{21}H_{23}NO_5$
B) $C_{20}H_{20}NO_5$
C) $C_{18}H_{20}NO_5$
D) $C_{16}H_{18}NO_5$
E) $C_{16}H_{18}NO_5$

MÓDULO II

AS PRINCIPAIS CLASSES FUNCIONAIS DE COMPOSTOS ORGÂNICOS

QUESTÃO 01 (PUC-MG)

O estimulante cardíaco e respiratório metamivam possui a fórmula estrutural ao lado.

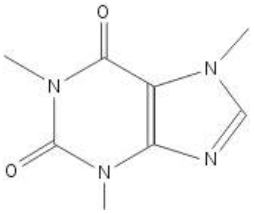
Considerando-se esse composto, é correto afirmar que ele apresenta os seguintes grupos funcionais:

A) amina, cetona, fenol. e éter.
B) amida, cetona, álcool e éster.
C) amida, fenol e éter.
D) amina, éster e álcool.

QUESTÃO 02 (UNI-BH)

A cafeína é uma substância encontrada em bebidas como café, chás e em alguns refrigerantes. É um composto muito nitrogenado como se pode observar a seguir:

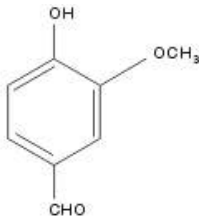
Considerando-se as propriedades da cafeína, assinale a alternativa correta:

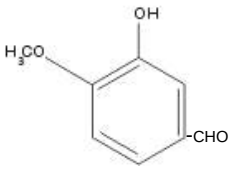


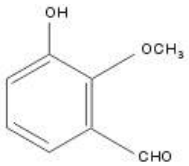
A) A porcentagem de nitrogênio, em massa, é aproximadamente 17%.
B) A soma do número de elétrons não compartilhados da camada de valência dos átomos da cafeína é igual a 16.
C) Moléculas de cafeína podem realizar ligações de hidrogênio entre si.
D) Todos os seus carbonos apresentam hibridização sp^2.

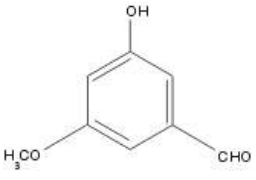
QUESTÃO 03 (NEWTON PAIVA)

Qual dos seguintes isômeros da vanilina, substância responsável pelo aroma de baunilha, possui o maior ponto de ebulição?

A)


B)


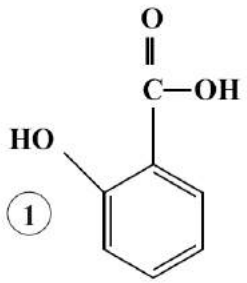
C)


D)


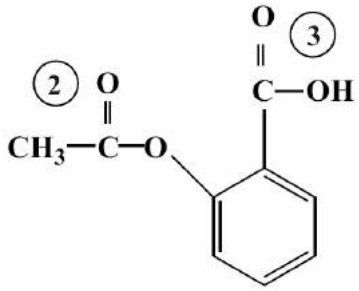
QUESTÃO 04 (UFSJ)

O ácido salicílico é precursor de uma família de analgésicos, particularmente do ácido acetilsalicílico, mais conhecidos como aspirina, com pequena aplicação medicinal, devido ao seu efeito irritante no estômago. Este efeito se deve ao grupo OH ligado ao anel aromático, que lhe confere caráter corrosivo. Para resolver o problema, um químico alemão raciocinou que, se convertesse o OH preso ao anel aromático num grupo acetil, poderia reduzir as características irritantes do ácido salicílico e conservar, ao mesmo tempo, suas propriedades analgésicas. Assim nasceu a aspirina.

Observe atentamente as fórmulas estruturais do ácido salicílico e do ácido acetilsalicílico representados abaixo.



Ácido Salicílico



Ácido Acetilsalicílico

Com base em sua observação, é correto afirmar que os grupos funcionais indicados pelos números **1,2 e 3** podem ser classificados, respectivamente, por

A) ácido fenólico, acetona e ácido metanóico.

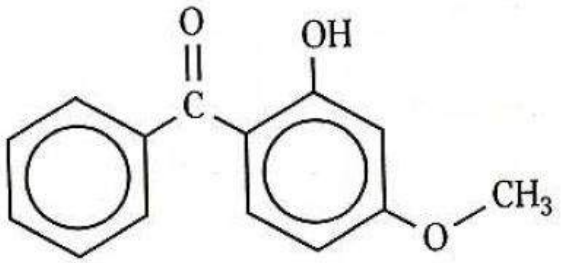
B) fenol, éster e ácido carboxílico.

C) álcool, éter e carbonila.

D) fenol, carbonila e éster

QUESTÃO 05 (PUC-MG)

A exposição excessiva ao Sol pode trazer sérios danos à pele humana. Para atenuar tais efeitos nocivos, costuma-se utilizar agentes protetores solares, dentre os quais o 2-hidroxi-4-metoxi-benzofenona, cuja fórmula está representada abaixo.



Os grupos funcionais presentes no 2-hidroxi-4-metoxi-benzofenona são:

A) cetona, álcool e éter.

B) aldeído, fenol e éster.

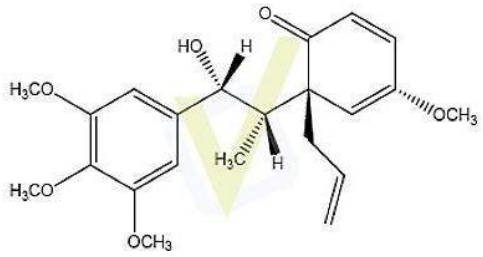
C) cetona, fenol e éter.

D) aldeído, álcool e éster.

QUESTÃO 06 (UFJF-MG)

A megafona (estrutura abaixo) é um composto natural que possui atividade antitumoral. Ela é encontrada nas raízes de louro rosa ou *Aniba megaphylla Mez* à qual deve seu nome. Considerando-se a estrutura da megafona e as afirmativas seguintes, **assinale** a opção que contém apenas as corretas.

I) O composto possui um grupo cetona.
II) A megafona possui pelo menos um anel aromático.
III) A megafona possui uma função éster.
IV) Há 2 carbonos quaternários na estrutura da megafona.

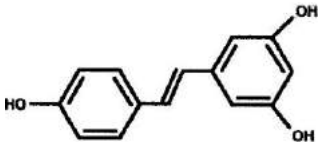


A) I e II
B) II e IV
C) I e III
D) III e IV
E) I e IV

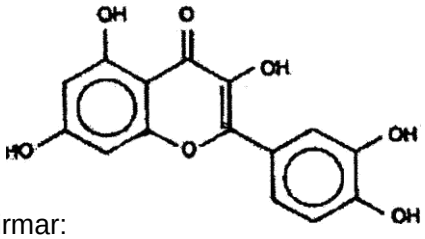
QUESTÃO 07 (NEWTON PAIVA)

Estudos desenvolvidos nas últimas décadas demonstram que determinados compostos presentes na dieta estão relacionados à incidência reduzida de doenças cardiovasculares e de câncer. Duas substâncias que têm sido muito citadas são o resveratrol e a quercetina, presentes no vinho e na uva, bem como em outros vegetais superiores.

Resveratrol



Quercetina



Com relação ao resveratrol e à quercetina, é correto afirmar:

A) Apenas a quercetina apresenta isomeria cis-trans
B) Apenas o resveratrol é um composto fenólico
C) Apenas a quercetina apresenta o grupo éter
D) Ambos apresentam o grupo cetona

QUESTÃO 08 (PUC-MG)

A tabela abaixo apresenta os pontos de ebulição e a solubilidade em água de alguns álcoois e éteres importantes.

Composto	Pe (°C)	Solubilidade em água
$CH_3CH_2CH_2OH$	97,2	muito solúvel
$CH_3CH_2CH_2CH_2OH$	117,7	8,30 g 100 mL^{-1}
$CH_3OCH_2CH_3$	10,8	muito solúvel
$CH_3CH_2OCH_2CH_3$	34,6	8,30 g 100 mL^{-1}
$CH_3(CH_2)_6CH_2OH$	195,0	0,05 g 100 mL^{-1}

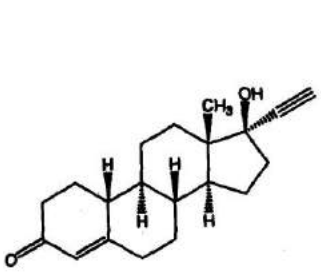
Todas as afirmativas abaixo estão corretas, exceto:

A) Os álcoois apresentam pontos de ebulição maiores do que os éteres de mesmo peso molecular, pois suas moléculas podem se associar através de ligação de hidrogênio.
B) A solubilidade em água de álcoois e éteres de mesmo peso molecular é similar, uma vez que tanto éteres quanto álcoois podem formar ligação de hidrogênio com a água.
C) A solubilidade dos álcoois em água diminui à medida que a cadeia carbônica aumenta, pois isso os torna muito parecidos com hidrocarbonetos.

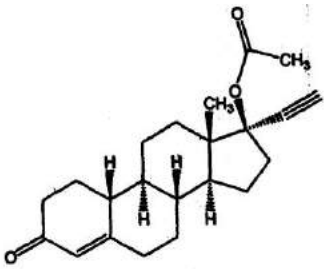
D) Éteres não formam ligação de hidrogênio com a água, e sua solubilidade em água varia em função das forças intermoleculares do tipo Van der Vaals e dipolo-dipolo existentes entre os dois líquidos.

QUESTÃO 09 (PUC-MG)

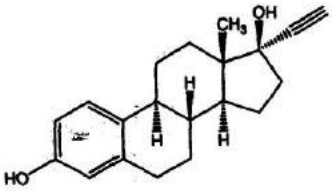
As substâncias abaixo são importantes agentes orais contraceptivos.



Noretindrona



Acetato de noretindrona



Etinilestradiol

Assinale a afirmativa incorreta.

A) O etinilestradiol apresenta um grupo funcional fenol em sua estrutura.

B) O acetato de noretindrona é um éster da noretindrona.

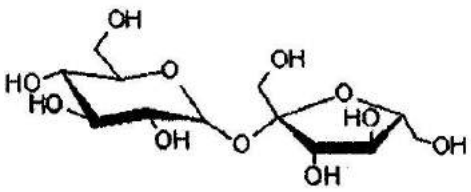
C) Os três compostos apresentam como funções orgânicas em comum: cetona, álcool e alquino.

D) A noretindrona apresenta um grupo funcional cetona em sua estrutura.

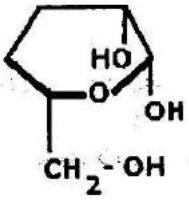
QUESTÃO 10 (NEWTON PAIVA)

Os sólidos moleculares são constituídos de moléculas individuais. Em suas estruturas, as moléculas são mantidas unidas através de forças intermoleculares relativamente fracas. A glicose, a sacarose, a benzofenona e o metano são exemplos de compostos que formam sólidos moleculares.

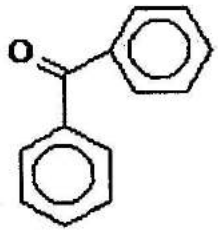
SACAROSE



GLICOSE



BENZOFENONA



METANO

CH_4

COMPOSTO	PONTO DE FUSÃO (ºC)
Sacarose	**184**
Glicose	**148 – 155**
Benzofenona	**48**
Metano	**– 182**

Com base nos pontos de fusão desses compostos, apresentados no quadro acima, pode-se afirmar que:

A) Na benzofenona, as ligações de hidrogênio ocorrem em menor extensão do que na glicose.

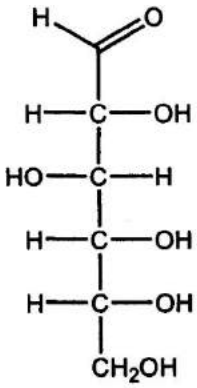
B) O baixo ponto de fusão do metano se deve à inexistência de forças intermoleculares.

C) Entre as moléculas de glicose, ocorrem forças intermoleculares mais intensas do que nas de sacarose.

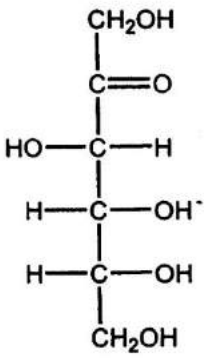
D) Os elevados pontos de fusão da sacarose e da glicose são explicados pela ocorrência de ligações de hidrogênio em grande extensão.

QUESTÃO 11 (PUC-MG)

Os carboidratos são assim chamados porque possuem fórmula empírica CH_2O, o que sugere um "hidrato de carbono" existem normalmente em equilíbrio entre a forma de cadeia aberta e cíclica. Dois importantes carboidratos são a glicose e a frutose, cujas estruturas abertas são representadas a seguir.



Glicose



Frutose

Sobre as duas estruturas, é incorreto afirmar que:

A) possuem fórmula molecular $C_6H_{12}O_6$.

B) são polares e devem, portanto, ser solúveis em água.

C) possuem carbonos assimétricos ou estereocentros.

D) as duas estruturas possuem carbonilas e são, portanto, cetonas.

QUESTÃO 12 (UFOP-MG)

Os gambás, quando se sentem ameaçados, expelem um líquido amarelo malcheiroso, constituído de várias substâncias orgânicas, dentre as quais os *trans*-2-buteno-1-tiol e o 1-butanotiol.

Assinale a alternativa que contém os elementos químicos que formam esses compostos:

A) C, H, O

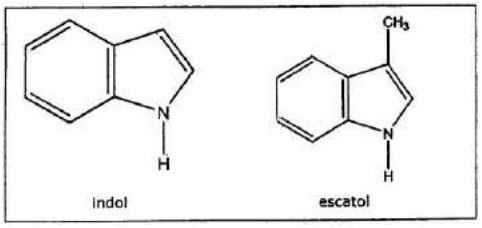
B) C, O, S

C) C, H, S

D) S, O, H

QUESTÃO 13 (NEWTON PAIVA)

Na putrefação de proteínas, formam-se, dentre outras substâncias, o indol e o escatol, cujas estruturas são representadas abaixo:



Em relação às estruturas do indol e do escatol, pode-se afirmar corretamente que

A) são isômeros.

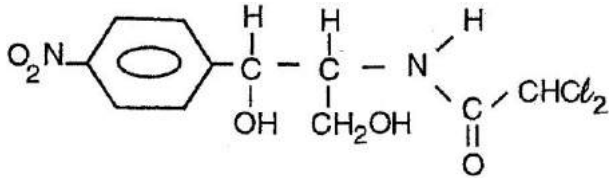
B) somente o indol possui anel aromático.

C) amina é uma função orgânica presente em ambas estruturas.

D) são encontrados apenas carbonos com geometria sp^2 no escatol.

QUESTÃO 14 (FCMMG)

Considere a estrutura do cloranfenicol:



Nessa estrutura, é possível identificar, exceto:

A) apenas seis átomos de carbono com hibridação sp^2.

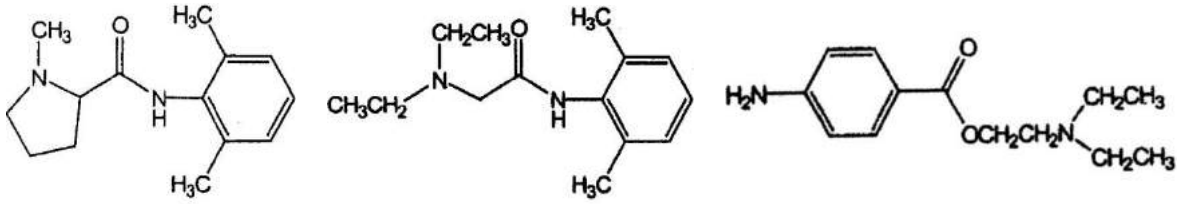
B) apenas dois átomos de carbono quiral (assimétrico).

C) dois grupos característicos dos álcoois.

D) um grupo característico das amidas.

QUESTÃO 15 (PUC-MG)

Abaixo estão representadas as estruturas de três substâncias usadas como anestésicos locais. **Assinale** o grupo funcional comum a **<u>todas</u>** elas.



Mepivacaína Lidocaína Procaína

A) amida B) éster C) amina D) fenol

QUESTÃO 16 (PUC-MG)

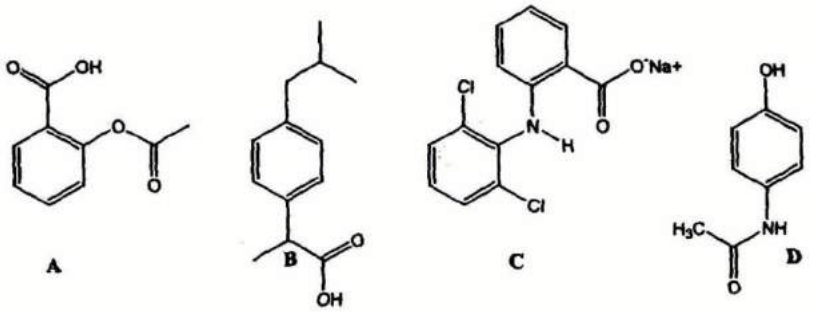
As estruturas químicas de alguns dos analgésicos/antiinflamatórios mais comuns no Brasil estão representados abaixo. Sabendo-se que o ácido acetilsalicílico (Aspirina ®) contém as funções ácido carboxílico e éster, esse fármaco deve corresponder à estrutura:

A) A.

B) B.

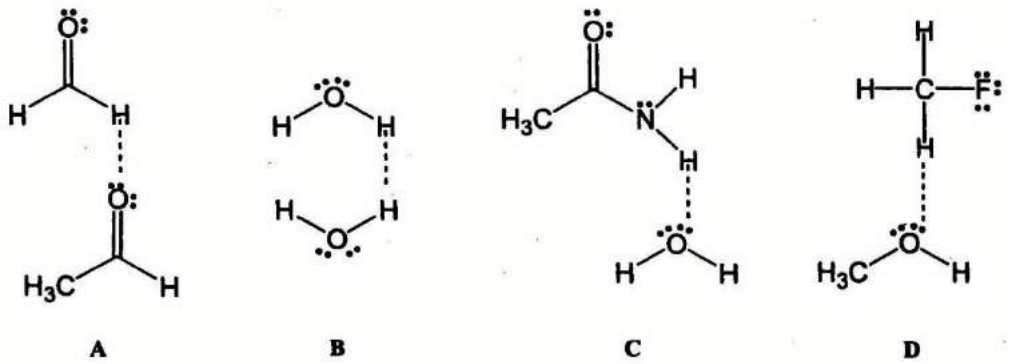
C) C.

D) D.



QUESTÃO 17 (PUC-MG)

Qual das interações mostradas abaixo representa uma interação do tipo ligação de hidrogênio?

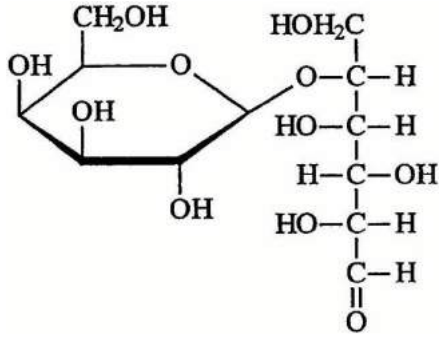


QUESTÃO 18 (PUC-MG)
Dos compostos orgânicos representados abaixo, é um eletrólito:

A) C_2H_6.
B) CH_3Cl.
C) HCOOH.
D) $C_6H_{12}O_6$.

QUESTÃO 19 (UNIBH-MG)

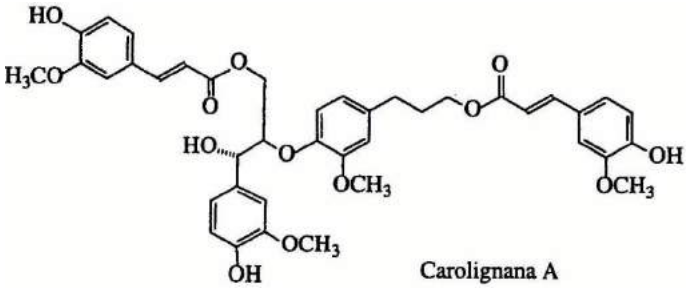
A lactose é o açúcar comum do leite. Algumas pessoas têm problemas de saúde como diarréias, dores intestinais, entre outros, por não conseguir metabolizar e absorver a lactose no organismo. Uma das formas de representar a lactose está evidenciada abaixo.
Assinale a alternativa que relaciona as funções orgânicas encontradas na lactose:



A) álcool, éster e aldeído.
B) álcool, éster e éter.
C) aldeído, ácido carboxílico e álcool.
D) aldeído, éter e álcool.

QUESTÃO 20 (UFV-MG)

O composto denominado Carolignana **A**, cuja fórmula está representada abaixo, foi isolado no Departamento de Química da UFV a partir da planta *Ochroma lagopus*, popularmente conhecida como balsa, devido à baixa densidade de sua madeira, que é utilizada para o fabrico de caixões e jangadas.
Os grupos funcionais presentes na estrutura da Carolignana **A**, a partir da fórmula representada, são:


Carolignana A

A) fenol, éter, éster, alqueno, anidrido.
B) alqueno, fenol, anidrido, éster, cetona.
C) fenol, éter, éster, alqueno, álcool.
D) fenol, aldeído, éster, éter, alqueno.
E) amina, éter, éster, alqueno, álcool.

QUESTÃO 21 (FUNDAÇÃO JOÃO PINHEIRO-MG)

O quadro abaixo relaciona substâncias comuns e algumas de suas propriedades.

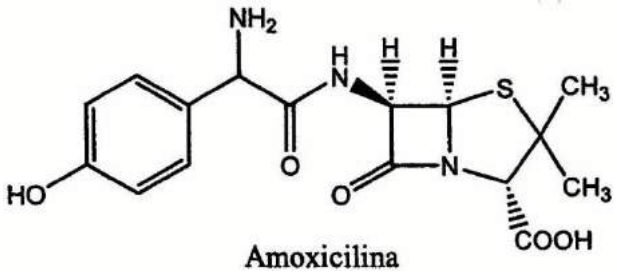
Substância	**Fórmula Estrutural**	**Solubilidade em água**
Etanol	CH_3CH_2OH	totalmente solúvel
Éter metílico	CH_3OCH_3	pouco solúvel
Propano	$CH_3CH_2CH_3$	insolúvel

A **ordem crescente** da força de interação intermolecular entre esses compostos e a água é:

A) éter metílico < etanol < propano.
B) éter metílico < propano < etanol.
C) propano < etanol < éter metílico.
D) propano < éter metílico < etanol.

QUESTÃO 22 (PUC-MG)

A amoxicilina é um antibiótico da classe das penicilinas muito usado em clínica médica. A estrutura da amoxicilina é representada abaixo:



Amoxicilina

Sobre essa substância, é incorreto afirmar que:

A) é uma molécula plana.
B) possui carbonos quirais.
C) possui funções amida e amina.
D) possui funções ácido carboxílico e fenol.

QUESTÃO 23 (PUC-MG)

Correlacione as **substâncias** da coluna da esquerda com os **pontos de fusão** da coluna da direita.

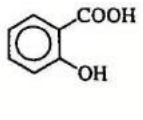
I. NaF ( ) –98ºC
II. CH_3OH ( ) –188ºC
III. $CH_3CH_2CH_3$ ( ) +993ºC
IV. CH_3OCH_3 ( ) –116ºC

A sequência correta encontrada, de cima para baixo, é:

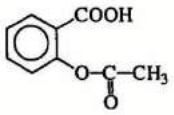
A) I, III, IV, II
B) II, III, I, IV
C) IV, II, III, I
D) IV, II, I, III

QUESTÃO 24 (FUNDAÇÃO JOÃO PINHEIRO-MG)

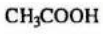
O ácido acetilsalicílico ou Aspirina, largamente utilizado como analgésico e antipirético, tem sido indicado mais recentemente como um preventivo de problemas no coração. Esse medicamento pode ser produzido pela reação entre o ácido salicílico e o ácido acético.



Ácido salicílico



Ácido acetilsalicílico



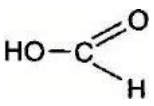
Ácido acético

Sobre esses compostos e suas estruturas, é incorreto afirmar que:

A) o ácido acético é o principal componente do vinagre.
B) o ácido acetilsalicílico apresenta a função cetona em sua estrutura.
C) o ácido salicílico apresenta uma hidroxila característica dos fenóis.
D) o grupo funcional característico dos ácidos carboxílicos é o COOH.

QUESTÃO 25 (UFU-MG)

Um composto orgânico apresenta a seguinte fórmula estrutural:

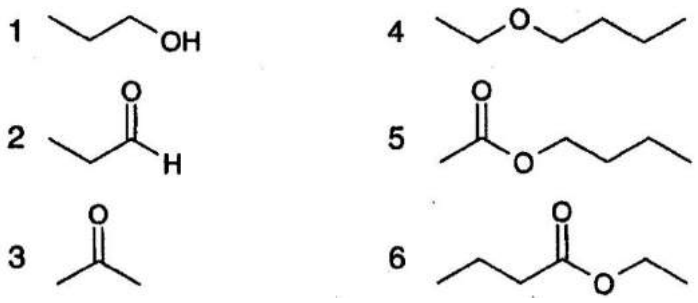


Esse composto pode ser **melhor** classificado como um:

A) ácido carboxílico, em que todos os átomos de hidrogênio da molécula são ionizáveis.
B) aldeído, com um grupo hidroxila como substituinte.
C) aldeído, em que apenas o átomo de hidrogênio do grupo hidroxila é ionizável.
D) ácido carboxílico, em que apenas o átomo de hidrogênio do grupo hidroxila é ionizável.

QUESTÃO 26 (UFV-MG)

Associe as estruturas químicas a seguir representadas aos nomes correspondentes.



(A) propanona (B) propanal (C) etanoato de butila

(D) butanoato de etila (E) etoxibutano (F) propanol

A sequência correta é:

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

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

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

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

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

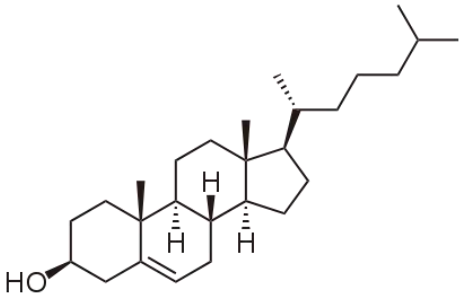
MÓDULO III – ISOMERIA

QUESTÃO 01 (UFV-2011)

O colesterol (veja abaixo sua formula estrutural) é um composto normalmente produzido no fígado e tem um papel importante em vários aspectos do metabolismo dos organismos animais, sendo precursor de vários hormônios.

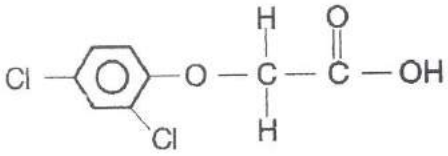
É correto afirmar que o colesterol:

A) não apresenta atividade óptica.
B) é um composto parcialmente aromático.
C) possui oito átomos de carbono terciários.
D) é um álcool secundário.



QUESTÃO 02 (PUC-MG)

Analise a estrutura do composto abaixo.

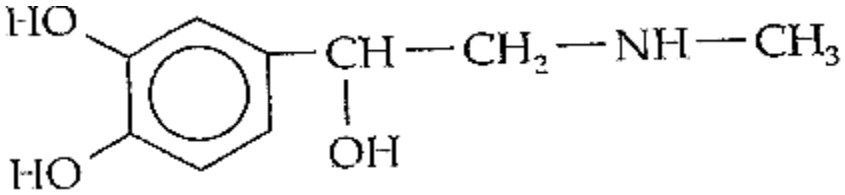


Considerando esse composto e tendo em vista seus conhecimentos sobre o assunto, **assinale** a afirmativa incorreta.

A) Apresenta fórmula molecular igual a $C_8H_6O_3Cl_2$.
B) Apresenta um carbono assimétrico e um anel aromático.
C) Soluções aquosas desse composto terão pH menor do que 7.
D) Verifica-se a existência dos grupos funcionais éter e ácido carboxílico.

QUESTÃO 03 (PUC-MG)

A adrenalina, um hormônio pela parte medular das glândulas suprarrenais e liberado pela excitação das fibras nervosas, é um potente vasoconstritor e hipertensor. Apresenta a seguinte fórmula estrutural

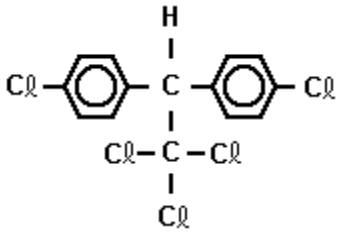


Considerando-se essa estrutura, é incorreto afirmar que ela apresenta:

A) isomeria cis-trans.
B) carbonos com hibridações sp^2 e sp^3.
C) grupos funcionais de álcool, fenol e amina.
D) fórmula molecular $C_9H_{13}O_3N$.

QUESTÃO 04 (FUVEST)

O inseticida DDT tem fórmula estrutural como mostrada na figura a seguir. Sabendo-se que sua solubilidade em água é $1,0x10^{-9}$g/L, responda:



A) Existem DDT levógiro e dextrógiro (isômeros ópticos)? **Justifique**.

B) **Calcule** o volume de água, em litros, necessário para espalhar 1,0 g de DDT, sob forma de solução saturada, em uma plantação.

QUESTÃO 05 (UNESP)

Observe as relações a seguir:
COMPOSTOS: 2 - butanol; 3 - hexeno
TIPO DE ISOMERIA: geométrica; óptica

A) **Associe** cada composto ao respectivo tipo de isomeria.

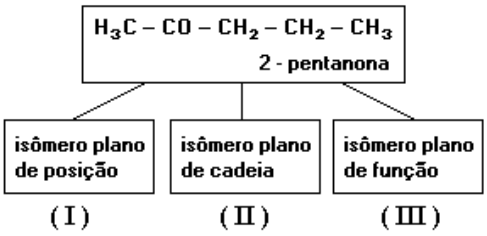
B) **Escreva** as fórmulas estruturais e dê os nomes dos respectivos isômeros.

QUESTÃO 06 (FUVEST)

Quantos isômeros estruturais e geométricos, considerando também os cíclicos, são previstos com a fórmula molecular C_3H_5Cl ? **Represente**-os.

QUESTÃO 07 (CESGRANRIO)

A respeito de isomeria nos compostos orgânicos, considere o esquema a seguir:



Os compostos I, II e III podem ser, respectivamente:

A) 3-pentanona, metilbutanona e pentanal

B) 3-pentanona, metilbutanona e 2 - pentanol

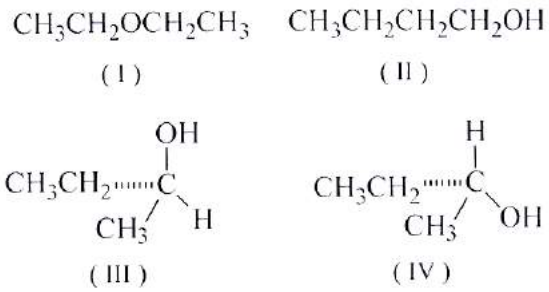
C) 3-pentanona, etilbutanona e 2 - pentanol

D) 1-pentanona, etilbutanona e pentanal

E) 3-pentanona, ciclopentanona e 2 - pentanol

QUESTÃO 08 (UFLA-MG)

Considere os compostos abaixo.



As relações existentes entre **I** e **II**, entre **II** e **III** e entre **III** e **IV** são, respectivamente:

A) isômeros de cadeia, estereoisômeros, isômeros de posição.

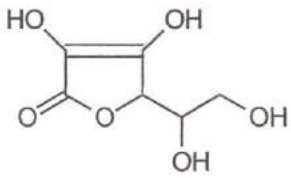
B) isômeros de função, isômeros de posição, estereoisômeros.

C) isômeros de função, isômeros de cadeia, estereoisômeros.

D) isômeros de cadeia, estereoisômeros, isômeros de função.

QUESTÃO 09 (UNI-BH)

O ácido L-ascórbico, também conhecido como vitamina C, é um antioxidante natural encontrado, por exemplo, em frutas cítricas. Sua estrutura química é evidenciada a seguir:



Considerando as propriedades do ácido L-ascórbico, **assinale** a alternativa incorreta:

A) É um antioxidante apropriado para alimentos ricos em substâncias hidrofílicas.

B) Apresenta quatro possibilidades de isômeros óticos ativos.

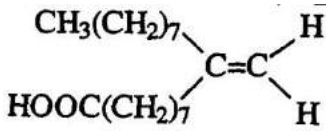
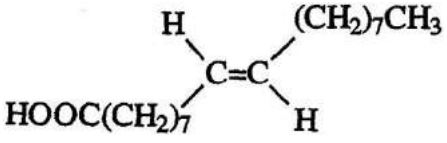
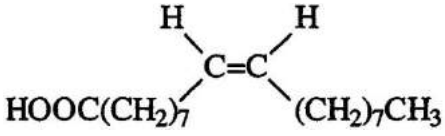
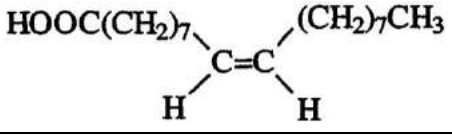
C) Sua fórmula molecular é $C_6H_8O_6$.

D) Apresenta isomeria geométrica.

QUESTÃO 10 (UNI-BH)

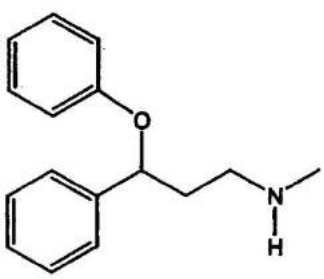
No presente ano, muitos produtos têm sido mostrados através de comerciais de televisão como livres de gorduras trans, substâncias capazes de causar problemas de saúde, como o aumento da incidência de aterosclerose. As gorduras trans podem ser representadas por ácidos carboxílicos insaturados com isomeria trans.

Entre as alternativas a seguir, qual está relacionada a uma gordura trans?

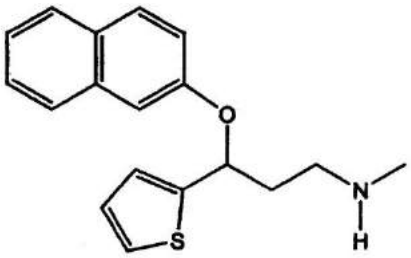
A) 	B) 
C) 	D) 

QUESTÃO 11 (PUC-MG)

A depressão é um problema cujo diagnóstico tem crescido de forma alarmante em todo o mundo. Entre as drogas usadas no tratamento da depressão estão a fluoxetina e a duloxetina, cujas estruturas químicas são representadas abaixo:



Fluoxetina



Duloxetina

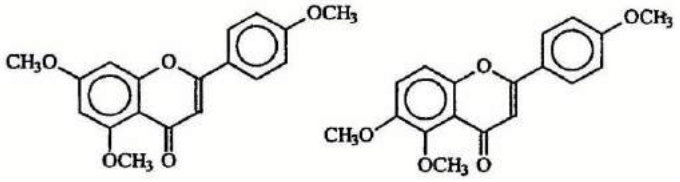
O que essas substâncias têm em comum em suas estruturas?

A) São isômeros de função.
B) Apresentam as funções amina e éter.
C) Não apresentam estereocentros ou carbonos assimétricos.
D) Apresentam grupos carbonilas e fenólicos.

QUESTÃO 12 (UNI-BH-MG)

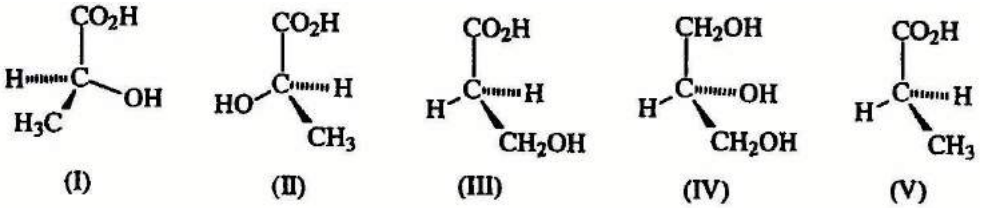
Os frutos de laranja contêm uma variedade de substâncias, entre as quais se encontram os flavonóides. Estes são responsáveis por várias funções importantes para a saúde do ser humano: antioxidante, prevenção de doenças, proteção contra a ação de radicais livres, etc. Observe os dois flavonóides ilustrados abaixo e **assinale** a alternativa que evidencia o tipo de isomeria entre ambos.

A) metameria.
B) isomeria de posição.
C) tautomeria.
D) isomeria geométrica.



QUESTÃO 13 (UFV-MG)

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.



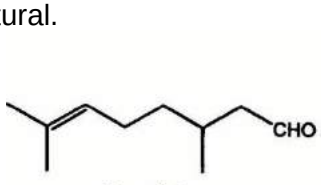
(I) (II) (III) (IV) (V)

Com relação a esses compostos, assinale a afirmativa incorreta:

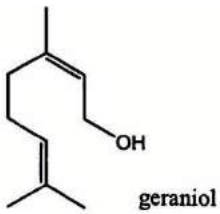
A) O composto (**I**) é isômero constitucional do composto (**II**).
B) O composto (**I**) é enantiômero do composto (**II**).
C) Os compostos (**III**) e (**IV**) não apresentam atividade ótica.
D) O composto (**I**) é isômero constitucional do composto (**III**).
E) O composto (**III**) não é isômero constitucional do composto (**V**).

QUESTÃO 14 (PUC-MG)

A citronela é uma planta rica em citronelal e geraniol, substâncias que dão a ela um odor cítrico semelhante ao do eucalipto. Devido a essas propriedades, ela pode ser usada como aromatizante e em produtos de perfumaria. Além disso, a citronela possui outra qualidade: o cheiro que agrada aos humanos é insuportável aos insetos como moscas e mosquitos, característica que faz dela um repelente natural.



citronelal



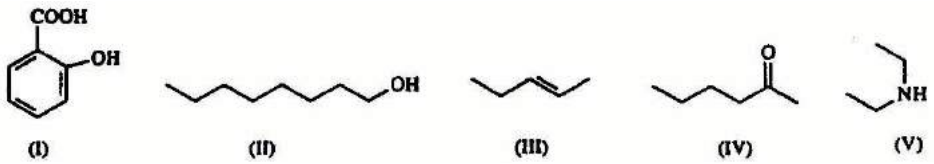
geraniol

Sobre o citronelal e o geraniol, é correto afirmar:

A) Os dois compostos possuem fórmula molecular $C_{10}H_{18}O$.
B) O citronelal é um álcool.
C) O citronelal apresenta possibilidade de isomeria *cis-trans*.
D) O geraniol tem um carbono assimétrico.

QUESTÃO 15 (UFV-MG)

Devido ao grande número de compostos orgânicos existentes, a Comissão Internacional de Química Pura e Aplicada (IUPAC) tem estabelecido regras, que são periodicamente revisadas, para nomear de forma sistemática estes compostos:



(I) (II) (III) (IV) (V)

Considerando as regras de nomenclatura recomendadas pela IUPAC, os nomes dos compostos de (**I**) a (**V**), acima representados, são, respectivamente:

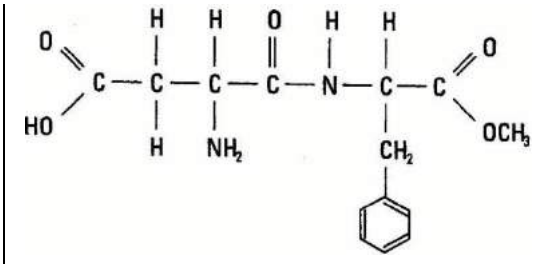
A) ácido *orto*-hidroxibenzóico; octan-1-ol; *cis*-pent-2-eno; hexan-2-ona; dietilamida.
B) ácido *orto*-hidroxibenzóico; octan-1-ol; *trans*-pent-2-eno; hexan-2-ona; dietilamina.
C) ácido 2-hidroxibenzóico; octan-1-ol; *cis*-pent-3-eno; hexan-2-ona; dietilamina.
D) ácido *para*-hidroxibenzóico; octan-1-ol; *trans*-pent-2-eno; hexan-5-ona; dietilamina.
E) ácido 2-hidroxibenzóico; octan-1-ol; *trans*-pent-3-eno; hexan-5-ona; dietilamida.

QUESTÃO 16 (VUNESP)

O adoçante artificial aspartame tem fórmula estrutural:

Sobre o aspartame, são feitas as seguintes afirmações:

I. apresenta as funções éster e amida;
II. não apresenta isomeria óptica;
III. sua fórmula molecular é $C_{14}H_{13}N_2O_5$.

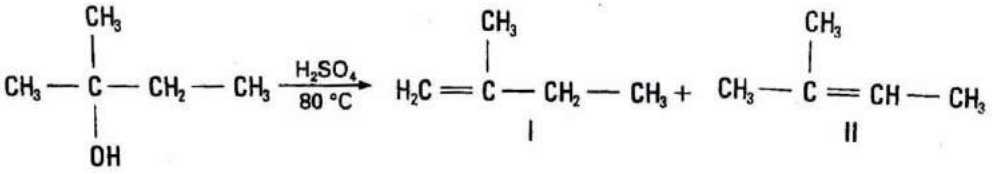


Das afirmações apresentadas:

A) apenas **I** é verdadeira.
B) apenas **I** e **II** são verdadeiras.
C) apenas **I** e **III** são verdadeiras.
D) apenas **II** e **III** são verdadeiras.
E) **I**, **II** e **III** são verdadeiras.

QUESTÃO 17 (UFES)

A equação a seguir mostra os produtos obtidos na desidratação do 2-metil-2-butanol:



Pode-se afirmar que:

A) **I** admite isômeros geométricos.

B) **II** admite isômeros geométricos.

C) **I** e **II** são isômeros funcionais.

D) **I** e **II** são isômeros óticos.

E) **I** e **II** são isômeros de posição.

QUESTÃO 18 (UERJ)

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 esses produtos com a devida autorização daquele órgão. A alternativa que apresenta, respectivamente, isômeros funcionais dessas substâncias é:

A) butanal e propanal.

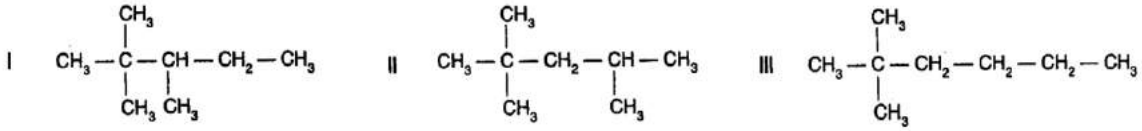
B) 1-butanol e propanal.

C) butanal e 1-propanol

D) 1-butanol e 1-propanol.

QUESTÃO 19 (UERJ)

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.

QUESTÃO 20 (UFRJ)

As substâncias **A**, **B** e **C** têm a mesma fórmula molecular (**C_3H_8O**). 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.

MÓDULO IV – REAÇÕES ORGÂNICAS

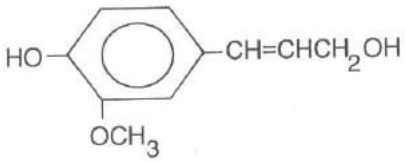
QUESTÃO 01 (UFLA-MG)

A presença de ligações carbono-carbono duplas ou triplas nos hidrocarbonetos aumenta consideravelmente a reatividade química deles. As reações mais características de alcenos e alcinos são as reações de adição. A adição de HCI ao composto X forma o 2-cloropropano. Qual é o composto X?

A) propano
B) propino
C) ciclopropano
D) propeno

QUESTÃO 02 (FCMMG)

A estrutura do álcool coniferol, extraído de coníferas, está representada abaixo.

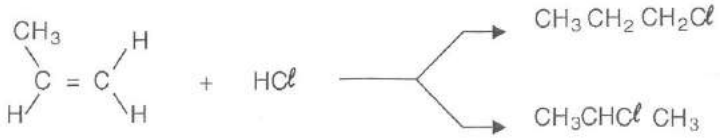


Considerando essa estrutura e outros conhecimentos, a afirmativa errada é:

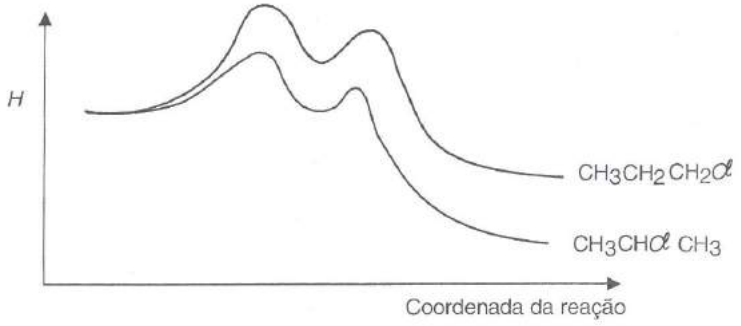
A) O coniferol descora uma solução de bromo em tetracloreto de carbono.
B) O coniferol apresenta a função éter em sua molécula.
C) O coniferol é um diálcool aromático insaturado.
D) O coniferol apresenta isômeros *cis-trans*.

QUESTÃO 03 (FCMMG)

A adição de cloreto de hidrogênio ao propeno pode formar 1-cloropropano e/ou 2-cloropropano.



A cinética dessas reações está descrita no gráfico abaixo:



Sobre essa reação, a afirmativa errada é:

A) O 2-cloropropano é mais estável do que o 1-cloropropano.
B) O 2-cloropropano é produzido mais rapidamente do que o 1-cloropropano.
C) As reações de formação do 2-cloropropano e do 1-cloropropano envolvem duas etapas.
D) As concentrações de 1-cloropropano e de 2-cloropropano são iguais quando o equilíbrio é atingido.

Considere as substâncias, cujas estruturas estão representadas abaixo, para responder ás questões **04** e **05**.

$CH_3CH_2CH_2OH$	$CH_3CH_2OCH_3$	CH_3CH_2CHO	$CH_3CHOHCH_3$	CH_3COCH_3
I	**II**	**III**	**IV**	**V**

QUESTÃO 04 (FCMMG)

Dessas estruturas, pode-se deduzir que a afirmativa errada é.

A) A substância I é isômera de posição da substância IV.

B) A substância II é um isômero funcional da substância V.

C) As substâncias III e V possuem o mesmo grupo funcional.

D) A substância IV é um álcool secundário opticamente inativo.

QUESTÃO 05 (FCMMG)

Com relação às reações que podem ocorrer com as substâncias citadas, a afirmativa errada é:

A) O produto da desidratação da substância I é uma substância que reage com uma solução de bromo em CCl_4.

B) A hidrogenação catalítica da substância III produz a substância I.

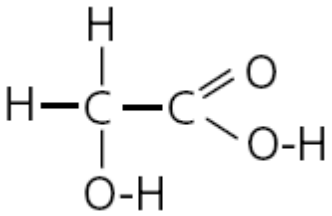
C) A substância IV reduz os íons Ag^+ do reagente de Tollens.

D) A substância V é o produto da oxidação da substância IV.

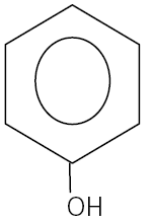
QUESTÃO 06 (UNICAMP)

Com a finalidade de manter uma imagem jovem, muitas pessoas procuram eliminar as rugas do rosto utilizando a quimioesfoliação (*peeling* químico), um processo que envolve algum risco à saúde. A quimioesfoliação consiste na aplicação de um ou mais agentes à pele, visando promover a esfoliaçãocutânea que leva à renovação celular e à eliminação das rugas. Dois tipos de *peeling* podem ser realizados: o superficial ou médio e o profundo.

A) Para um *peeling* superficial ou médio, costuma-se usar uma solução da substância indicada ao lado:
Simplificadamente, a literatura afirma que, *além da concentração da solução, o valor de pH ideal para uma* boa esfoliação *deve estar abaixo de sete*. Considerando somente a dissolução dessa substância em água, seria possível obter essa condição de pH? **Explique** e justifique com uma equação química pertinente.



B) Para um *peeling* químico profundo, pode-se usar uma microemulsão denominada solução de Baker-Gordon, que contém a substância cuja fórmula estrutural está representada ao lado. Do ponto de vista da representação química, o hexágono com o círculo representa as possíveis estruturas ressonantes da cadeia carbônica. **Desenhe** essas possíveis estruturas ressonantes para a cadeia e escreva a fórmula molecular da substância.



QUESTÃO 07 (UFLA-MG)

Os produtos finais das oxidações do etanol, metanol e 2-propanol, com permanganato de potássio a quente em meio ácido, são, respectivamente:

A) ácido etanóico, dióxido de carbono, propanona.

B) ácido acético, metanal, propanona.

C) ácido etanóico, dióxido de carbono, ácido propanóico.

D) ácido metanóico, dióxido de carbono, ácido propiônico.

QUESTÃO 08 (UNI-BH)

O etileno, um composto orgânico de grande importância, é bastante utilizado na indústria petroquímica e também na obtenção de um material muito resistente, o policloreto de vinila (PVC).

Sobre o etileno, é incorreto afirmar:

A) Pode ser obtido pela reação de desidratação a partir do propanol.

B) O sucesso da reação de adição de Br_2 a esse reagente pode ser observado facilmente.

C) Nas ligações químicas na molécula desse composto, todos os elétrons de valências são compartilhados.

D) Suas moléculas são planas.

QUESTÃO 09 (UNI-BH)

A síntese de compostos químicos é uma das formas de obtenção de produtos de importância comercial. Álcoois, por exemplo, podem ser sintetizados para aplicações na indústria farmacêutica, de tintas e solventes, entre outras.

Entre as alternativas a seguir, qual corresponde a uma rota sintética associada à obtenção de um álcool?

A) $CH_3CH(Br)CH_2CH_3 + KOH$

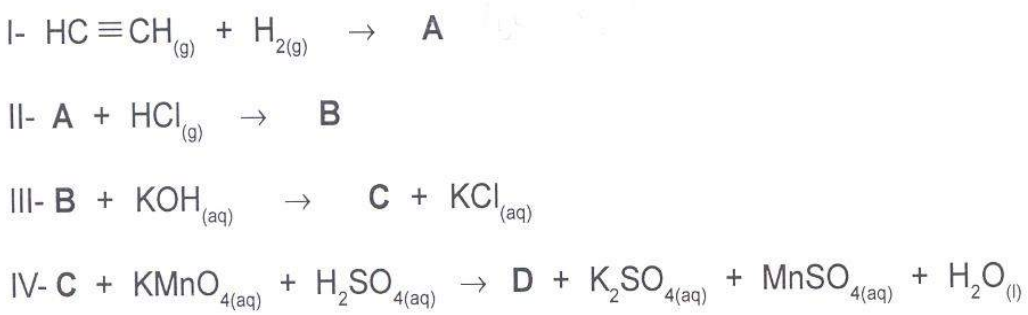
B) Ciclopentanol + H_2SO_4 e aquecimento

C) $CH_3COH + KMnO_4 + H_2SO_4$

D) Ciclopenteno + H_2 + níquel

QUESTÃO 10 (CEFET-MG)

Considere a sequência das seguintes reações:



Referindo-se aos produtos das equações, **NÃO** se pode afirmar que

A) C é isômero do éter dimetilico.

B) D é ácido acético, encontrado no vinagre.

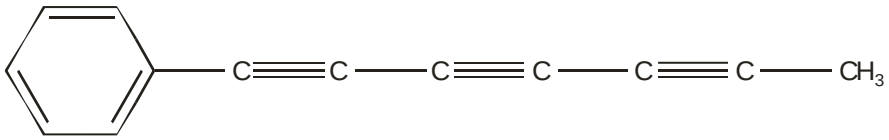
C) C é o etanol, produto da fermentação alcoólica.

D) A é o gás etileno, usado para amadurecer as frutas.

E) B é o cloreto de vinila, usado na fabricação do PVC.

QUESTÃO 11 (UFJF)

O composto representado, a seguir, isolado de folhas de picão (*Bidens pilosa*), possui propriedades antibióticas. Quando irradiado com luz ultravioleta, apresenta atividade contra mosquitos e nematóides.



Considerando-se a estrutura desse composto, assinale a alternativa correta

A) Esse composto não sofre reação de substituição aromática.

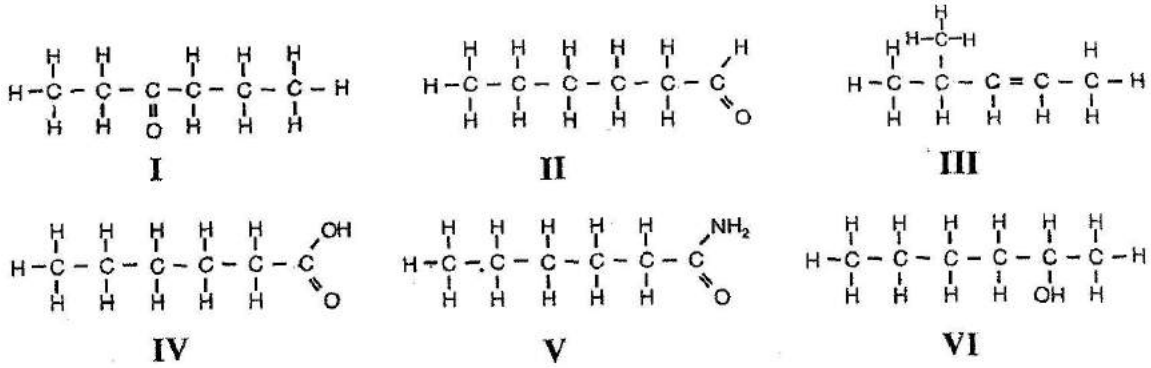
B) Esse composto pode ser transformado num álcool por adição de água em meio básico.

C) Esse composto é oxidado a aldeído em presença de uma solução de $KMnO_4$ em meio neutro.

D) Esse composto sofre eliminação em meio ácido.

E) Esse composto sofre reação de adição.

Para responder às questões **12** a **14**, considere as substâncias cujas moléculas, todas com seis átomos de carbono, estão representadas pelas estruturas abaixo:



QUESTÃO 12 (FCMMG)

Em relação à isomeria, a afirmativa errada é:

A) O carbono 4 da substância **III** é assimétrico.

B) As substâncias **I** e **II** são isômeros funcionais.

C) Existem dois isômeros ópticos da substância **VI**.

D) Existe um isômero *cis* e um isômero *trans* da substância **III**.

QUESTÃO 13 (FCMMG)

Em relação às reações envolvendo essas substâncias, a afirmativa errada é:

A) A oxidação da substância **II** produz a substância **IV**.

B) A neutralização da substância **IV** com amônia produz a substância **V**.

C) A desidratação da substância **VI** produz um isômero da substância **III**.

D) A substância resultante da primeira etapa da oxidação de **VI** é um isômero de **I**.

QUESTÃO 14 (FCMMG)

Considerando a combustão completa de 0,10 mol da substância **I**, a afirmativa errada é:

A) Produz 0,60 mol de gás carbônico, juntamente com 10,8 g de água.

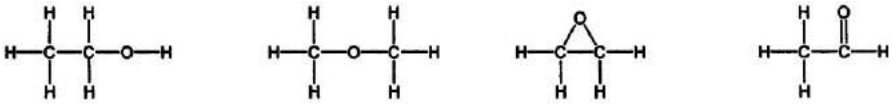
B) Produz água em quantidade igual à combustão da mesma quantidade da substância **II**.

C) Consome oxigênio em quantidade igual à combustão da mesma quantidade da substância **VI**.

D) Produz gás carbônico em quantidade igual à combustão da mesma quantidade da substância **III**.

QUESTÃO 15 (PUC-MG)

Observe os compostos representados abaixo.



I II III IV

Assinale a alternativa incorreta.

A) Os compostos **I** e **II** são isômeros.

B) Os compostos **II** e **III** são éteres, sendo **III** um éter cíclico.

C) O composto **IV** pode ser formado por oxidação parcial de **I**.

D) O composto **II** pode ser formado por redução de **III**.

QUESTÃO 16 (PUC-MG)

A adição de Br_2 ao 2-buteno fornece como produto:

A) $CH_3CH_2CBr_2CH_3$

B) $CH_3CHBrCHBrCH_3$

C) $CH_2BrCH_2CH_2CH_2Br$

D) $CH_3CH_2CH_2CH_2Br_2$

QUESTÃO 17 (UFSM - modificada)

Diabinese é um dos compostos utilizados por pacientes diabéticos, pois reduz o nível de açúcar no sangue. A matéria-prima para sua obtenção é o ácido p-cloro sulfônico, mostrado na figura ao lado, o qual pode ser obtido pela reação de:

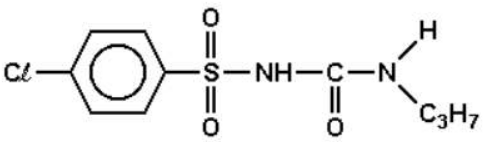
A) adição de HCℓ ao ácido benzeno sulfônico.

B) sulfonação do cloro benzeno, pois o cloro orienta orto/para.

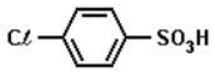
C) cloração do ácido benzeno sulfônico, pois o grupo SO_3H é orto/para dirigente.

D) cloração do ácido benzeno sulfônico, pois o grupo SO_3H é meta dirigente.

E) cloração do ácido benzeno sulfônico, pois o cloro orienta orto/para.



diabinese



ácido p-cloro sulfônico

QUESTÃO 18 (PUC-MG)

O brometo de ciclohexila pode ser obtido pela reação entre:

A) ciclohexano e HBr.

B) ciclopenteno e Br_2 em CCl_4.

C) ciclohexeno e HBr.

D) 1-cloropropano e propeno.

QUESTÃO 19 (UFU-MG)

$$H_2C{=}CH{-}CH_3 + H_2O \xrightarrow{H_2SO_4}$$

O produto principal da reação acima é um:

A) álcool primário.

B) álcool secundário.

C) aldeído.

D) ácido carboxílico.

QUESTÃO 20 (UFU-MG)

O produto resultante da hidratação do 1-penteno corresponde ao:

A) 2-pentanol. B) 2-pentanona. C) 1-pentanol. D) pentanal.

QUESTÃO 21 (FCMMG)

As seguintes reações químicas são de oxi-redução, exceto:

A) saponificação de ésteres.

B) desidratação de álcoois.

C) hidrogenação catalítica de hidrocarbonetos insaturados.

D) formação do espelho de prata com aldeídos (reação de Tollens).

QUESTÃO 22 (FUMEC-MG)

Embora a existência de álcool etílico, CH_3CH_2OH, no sangue possa ser detectada por uma análise direta deste, é mais conveniente detectá-lo no ar expirado pela pessoa sob suspeita de embriaguez. Para essa finalidade, usam-se instrumentos – popularmente chamados de "bafômetros" –, cujo funcionamento se baseia em reações de oxidação e redução. Os mais simples são descartáveis e consistem em pequenos tubos, que contêm uma mistura sólida de solução aquosa de dicromato de potássio, $K_2Cr_2O_7$, e sílica, umedecida com ácido sulfúrico. A detecção da embriaguez, nesse caso, se faz visualmente, pois as reações ocorrem com mudança da cor do instrumento de, inicialmente, amarelo-alaranjado para verde-azulado.
Essas reações podem ser representadas nesta equação:

$$\underset{\text{(alaranjado)}}{K_2Cr_2O_7(aq)} + 4H_2SO_4(aq) + 3CH_3CH_2OH(g) \rightarrow \underset{\text{(verde)}}{Cr_2(SO_4)_3(aq)} + 7H_2O(l) + 3CH_3CHO(g) + \underset{\text{(incolor)}}{K_2SO_4(aq)}$$

Considerando-se essas informações e outros conhecimentos sobre o assunto, é incorreto afirmar que

A) a mudança de cor decorre da variação do estado de oxidação do cromo.

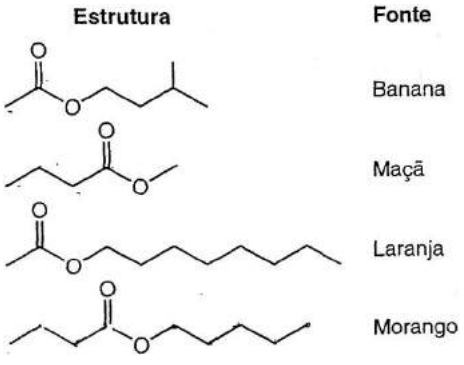
B) o agente redutor da reação é o álcool etílico.

C) o álcool etílico é oxidado a ácido acético ou vinagre.

D) o dicromato de potássio é o agente oxidante da reação.

QUESTÃO 23 (UFOP-MG)

Ao lado estão indicadas as estruturas e as fontes de alguns ésteres, substâncias responsáveis, em parte, pelo odor agradável das frutas maduras. No laboratório, os ésteres podem ser obtidos a partir da reação, em meio ácido, entre um ácido carboxílico e um álcool, produzindo essências artificiais, usadas em alimentos.



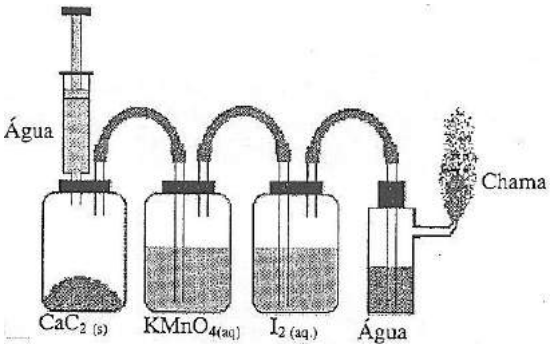
A essência obtida a partir da reação entre o ácido butanóico e o 1-pentanol tem aroma de:

A) Banana B) Laranja

C) Maçã D) Morango

QUESTÃO 24 (UFV-MG)

Um experimento interessante, do ponto de vista didático, para demonstrar algumas reações de alquinos, consiste em reagir carbeto de cálcio (CaC_2) com água, fazendo o gás produzido borbulhar sucessivamente em soluções aquosas de permanganato de potássio e iodo, e por fim queimando o excesso de gás na saída do sistema, conforme ilustrado na figura ao lado.



As reações químicas que ocorrem nesse experimento são representadas pelas equações abaixo:

I. $CaC_2(s) + 2\,H_2O\,(l) \longrightarrow C_2H_2\,(g) + Ca\,(OH)_2(s)$

II. $C_2H_2(g) + 2MnO_4^-\,(aq) + 6\,H^+(aq) \longrightarrow 2CO_2 + 2\,Mn^{2+}(aq) + 4\,H_2O\,(l)$

III. $C_2H_2(g) + I_2(aq) \longrightarrow C_2H_2I_2$

IV. $2\,C_2H_2(g) + 5O_2(g) \longrightarrow 4\,CO_2(g) + 2\,H_2O(g)$

Dentre as afirmativas abaixo, assinale a incorreta:

A) A equação **IV** é uma reação de combustão, não ocorrendo nem oxidação nem redução.

B) A equação **III** representa uma típica reação de adição de halogênio a alquinos.

C) Na equação **II**, o C_2H_2 é oxidado e o MnO^-_4 é reduzido.

D) Na equação **I**, um dos produtos formados é o hidróxido de cálcio.

E) A reação de C_2H_2 com I_2 em excesso poderia resultar na formação do $C_2H_2I_4$.

QUESTÃO 25 (PUC-MG)

A desidratação do 1- butanol leva ao:

A) butanal.

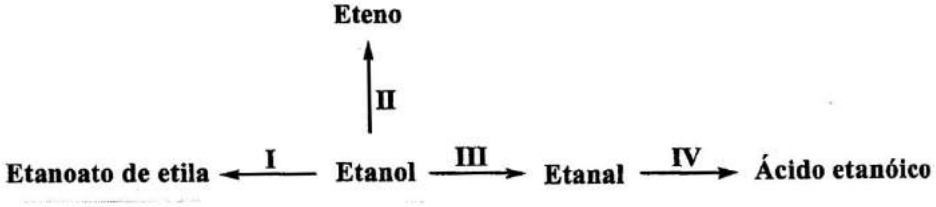
B) 2-metilpropeno.

C) 2-buteno.

D) 1-buteno.

QUESTÃO 26 (UFJF-MG)

O esquema abaixo mostra que, a partir do etanol, substância facilmente obtida da cana-de-açúcar, podemos preparar vários compostos orgânicos, como, por exemplo, o etanoato, de etila, o eteno, o etanal e o ácido etanóico, através dos processos **I**, **II**, **III** e **IV**, respectivamente.



Assinale a afirmativa correta:

A) Os processos **III** e **IV** representam reações de oxidação.

B) O etanol e o etanal são isômeros de função.

C) O eteno possui dois isômeros geométricos.

D) O processo **II** envolve uma reação de esterificação.

E) O processo **I** envolve uma reação de eliminação.

QUESTÃO 27 (UNIBH-MG)

Os flavorizantes, artificiais ou naturais, são considerados substâncias químicas que dão aroma e sabor a determinados alimentos. Alguns flavorizantes artificiais podem ser produzidos em laboratório como mostra a equação abaixo:

$$CH_3COOH + CH_3CH_2OH \longrightarrow CH_3COOCH_2CH_3 + H_2O$$

De acordo com a reação, assinale a afirmativa falsa

A) O ácido acético e o etanol são os reagentes da reação.
B) O ácido butanóico e o produto da reação apresentam isomeria de função.
C) Na estrutura química do flavorizante de maçã, todos os átomos de carbono são tetraédricos.
D) Esta reação é chamada de *reação de esterificação*.

QUESTÃO 28 (PUC-MG)

A ozonólise do composto metil – 2 – buteno, em presença de zinco metálico, produz:

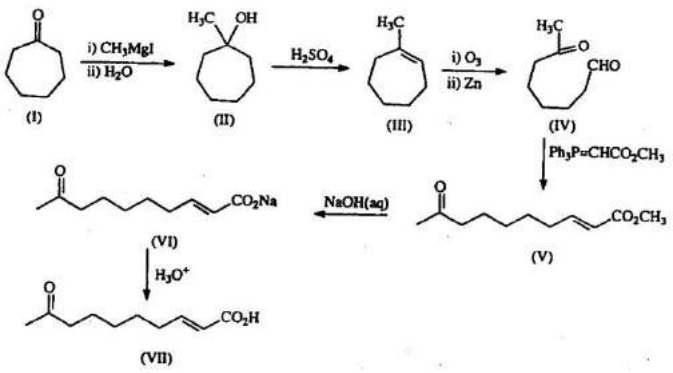
A) propanal/etanal. B) metanal/etanal. C) etanal/propanona. D) propanal/propanona.

QUESTÃO 29 (UFV-MG)

O composto **VII** é um feromônio de atração sexual, secretado pela abelha rainha, durante o vôo de acasalamento, para atrair o macho. Esse composto é sintetizado em laboratório a partir da cicloeptanona (**I**) por meio da sequência de reações mostrada a seguir:

A conversão de (**I**) em (**II**), de (**II**) em (**III**), de (**III**) em (**IV**) e de (**VI**) em (**VII**) envolve, respectivamente, reações de:

A) eliminação; adição; clivagem oxidativa; ácido-base.
B) eliminação; adição; ácido-base; clivagem oxidativa.
C) adição; eliminação; clivagem oxidativa; ácido-base.
D) adição; clivagem oxidativa; eliminação; ácido-base.
E) clivagem oxidativa; adição; eliminação; ácido-base.

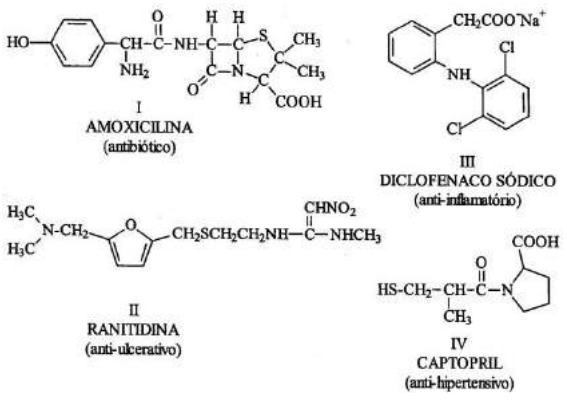


QUESTÃO 30 (UFJF-MG)

As substâncias **I**, **II**, **III** e **IV**, cujas estruturas estão representadas abaixo, são utilizadas como princípio ativo de medicamentos aplicados na clínica médica.

Com relação a essas estruturas, **assinale** a afirmativa correta:

A) A substância **III**, por possuir a função amina em sua estrutura, é mais ácida que a substância **IV**.
B) Todas as substâncias apresentadas possuem, pelo menos, um anel aromático em suas estruturas.
C) A substância **I** possui, em sua estrutura, as funções éster e éter.
D) As substâncias **II** e **III** possuem, em suas estruturas, átomos de carbono assimétricos.
E) As substâncias **I**, **II** e **IV** apresentam, em suas estruturas, pelo menos um átomo de carbono primário.



MÓDULO V – ACIDEZ E BASICIDADE EM COMPOSTOS ORGÂNICOS

QUESTÃO 01 (FCMMG)

Em solução aquosa, o ácido acético, CH_3COOH, pka ~4,8, é ácido mais forte do que o fenol, C_6H_5OH, pka ~10.

Estão coerentes com esse fato as seguintes afirmativas, exceto:

A) A constante de dissociação do ácido acético é maior do que a do fenol.

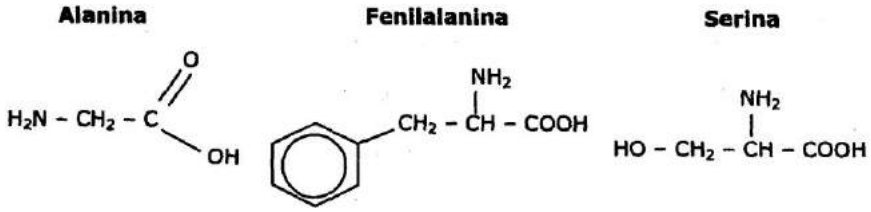
B) O ácido acético reage com bicarbonato de sódio enquanto o fenol não reage.

C) A base conjugada fenolato é mais estável do que a base conjugada acetato.

D) A condutividade elétrica de uma solução de ácido acético é maior do que a de uma solução de fenol de mesma concentração.

QUESTÃO 02 (NEWTON PAIVA)

As estruturas das proteínas são formadas por cadeias resultantes de seqüências de aminoácidos, como os apresentados a seguir:



Sabe-se que, em meio aquoso, um aminoácido pode apresentar um caráter tanto ácido como básico, tal como representado pelas equações abaixo, nas quais um aminoácido genérico é designado como AAH:

$$AAH + H_2O \rightleftharpoons AAH_2^+ + OH^- \quad \textbf{(comportamento básico)}$$

$$AAH + H_2O \rightleftharpoons AA^- + H_3O^+ \quad \textbf{(comportamento ácido)}$$

Com relação aos aminoácidos, pode-se afirmar:

A) O grupo $–NH_2$ dos aminoácidos atua como receptor de elétrons.

B) As reações acima apresentam pares conjugados ácido-base.

C) Os aminoácidos originam soluções neutras em meio aquoso.

D) O grupo –COOH é o responsável pelo seu caráter básico.

QUESTÃO 03 (NEWTON PAIVA)

O conhecimento das propriedades dos compostos orgânicos é de extrema importância para a área da saúde, pois esses compostos formam a base das disciplinas fundamentais, além de estarem presentes ao longo de todo o ciclo profissional, auxiliando na compreensão de processos fisiológicos, estrutura anatômica, composição de alimentos e formulação de fármacos, dentre outras aplicações.

Em relação às propriedades dos compostos orgânicos, foram elaboradas as seguintes afirmativas:

I - Todo hidrocarboneto é apolar.

II - Os aminoácidos apresentam caráter anfótero.

III - Os fenóis são ácidos mais fortes do que os álcoois.

IV - O ponto de ebulição dos álcoois é maior do que o de cetonas de mesmo tamanho de cadeia.

Estão corretas as afirmativas:

A) Apenas I e IV.

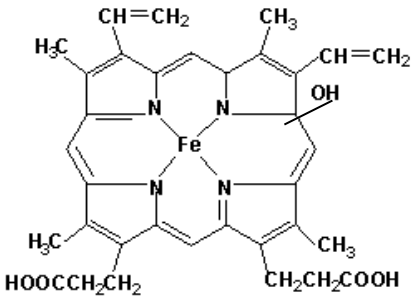
B) Apenas I e III.

C) Apenas II e III.

D) I, II, III e IV.

QUESTÃO 04 (UFMS)

Os sais minerais constituem parte essencial da nutrição, são chamados oligoelementos e participam, em nível molecular, de vários processos biológicos e fisiológicos. Um exemplo é o ferro (Fe) constituinte da heme, o grupo prostético na hemoglobina:



A respeito desse composto organometálico, é correto afirmar:

A) Possui somente carbonos sp^2.

B) Possui ligações caracterizando éster.

C) O átomo de ferro é catiônico, ou seja, ácido de Lewis.

D) Possui somente nitrogênios amida.

QUESTÃO 05 (UFPR)

O pH é uma propriedade físico-química de soluções muito importante para a manutenção dos ecossistemas (lagos, rios) bem como da vida (pH sanguíneo). Qual a alternativa que apresenta substâncias que, quando dissolvidas em água, fornecerão soluções com pH ácido e básico, respectivamente?

A) CH_3NH_2 e CH_3COOH

B) $NaNO_3$ e $HC\ell$

C) H_2SO_4 e CH_3NH_2

D) KOH e HNO_3

E) CH_3COOH e $NaClO_4$

QUESTÃO 06 (UFSM)

Considerando as informações, **assinale** verdadeira (V) ou falsa (F) em cada uma das afirmativas.

Figura 1

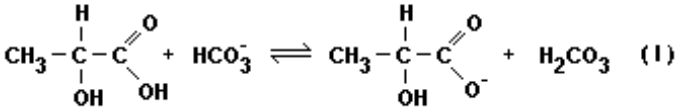


Figura 2

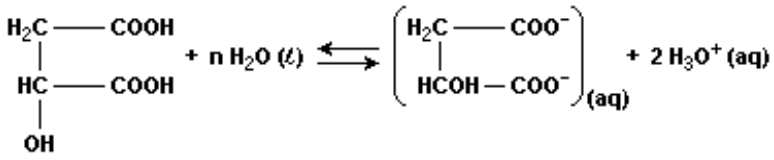
( ) Na equação I, o ácido láctico atua como um ácido e o íon bicarbonato com uma base, de acordo com o conceito de Bronsted-Lowry.

( ) O ácido láctico contém 3 hidrogênios ionizáveis.

( ) O ácido carbônico é considerado um ácido fraco, decompondo-se em CO_2 e H_2O.

QUESTÃO 07 (UFPE)

A ionização do ácido málico presente nas balas acontece na saliva, de acordo com a equação:



Sobre a atuação da água na reação acima representada é correto afirmar que ela atua como

A) Uma base de Bronsted-Lowry por ceder prótons H^+ para o ácido málico.

B) Uma base de Lewis por receber prótons H^+ do ácido málico.

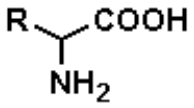
C) Uma base de Bronsted-Lowry por receber prótons H^+ do ácido málico.

D) Uma base de Lewis por ceder prótons H^+ para o ácido málico.

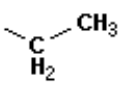
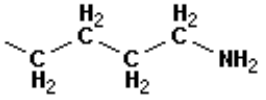
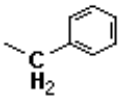
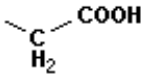
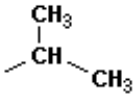
QUESTÃO 08 (UFRJ)

Aminoácidos são monômeros que constituem as proteínas. A estrutura geral dos α-aminoácidos é caracterizada pela presença de um grupo carboxila, de um grupo amino e de uma cadeia R.

As propriedades dos diferentes aminoácidos estão associadas à cadeia R, que pode ser classificada como polar ou apolar, ácida ou básica. Algumas cadeias presentes nos aminoácidos são apresentadas a seguir:



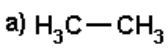
Estrutura geral dos α-aminoácidos

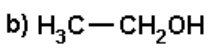
Aminoácido	Serina	Lisina
Cadeia R		
Fenilalanina	**Aspártico**	**Valina**
		

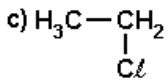
Entre os aminoácidos apresentados, **selecione** um cuja cadeia R pode ser classificada como ácido de Arrhenius, outro como base de Bronsted-Lowry e outros dois cujas cadeias R podem ser classificadas como apolares.

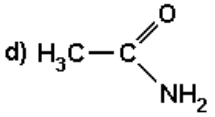
QUESTÃO 09 (UNIRIO)

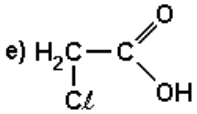
O vinagre é uma mistura de vários ingredientes, sendo o ácido etanóico o principal componente. A única substância que tem um caráter ácido maior do que o ácido etanóico é:

a) 

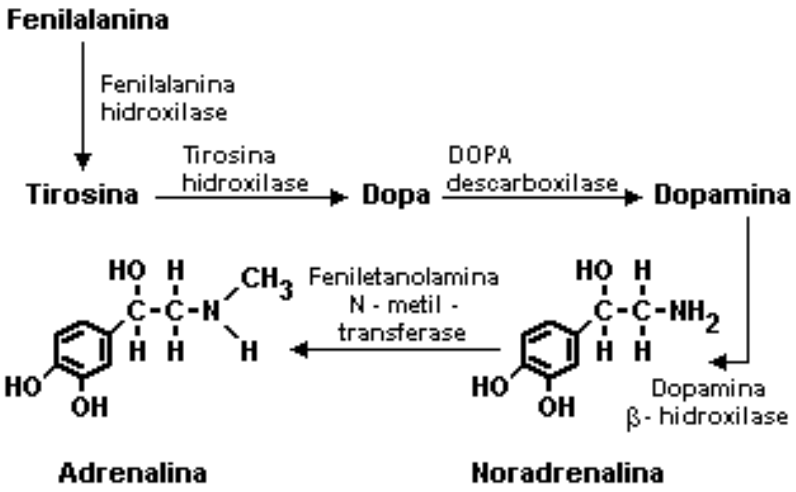
b) 

c) 

d) 

e) 

QUESTÃO 10 (CESGRANRIO)



Comparando-se a adrenalina com a noradrenalina, são feitas as seguintes afirmativas:

I - são isômeros funcionais;
II - ambas possuem cadeia carbônica aromática;
III - são Ácidos de Bronsted-Lowry em meio protofílico;
IV - apresentam igual número de ligações pi;
V - possuem dois átomos de carbono primários em cada uma de suas moléculas.

São verdadeiras as afirmativas:

A) I e II apenas.

B) II e IV, apenas.

C) II, III e IV, apenas.

D) III, IV e V, apenas.

QUESTÃO 11 (ITA)

Considere os cinco conjuntos de pares de moléculas no estado gasoso:

I – H_2NNH_2 e $CH_3\ NH_2$

II – N_2 e NH_3

III – Cl_2 e H_2CCl_2

IV – N_2 e CO

V – CCl_4 e CH_4

Qual das opções a seguir contém os conjuntos de pares de moléculas que são respectivamente: básicas, isoeletrônicas e apolares?

A) I, II e III.

B) I, III e IV.

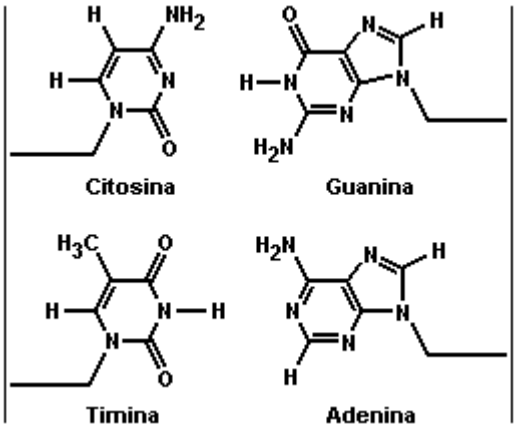
C) II, IV e V.

D) II, III e V.

E) I, IV e V.

QUESTÃO 12 (UFPR)

Na figura abaixo estão representadas as quatro bases constituintes do DNA. São estruturas essencialmente planas que ligam as duas hélices da molécula do DNA através de interações do tipo ligação de hidrogênio. A adenina liga-se somente à timina, e a citosina somente à guanina.



Com relação às estruturas das bases, é correto afirmar:

(01) Os átomos de carbono da timina estão hibridados sp^2.

(02) Os átomos de oxigênio e nitrogênio apresentam pares de elétrons não ligantes (não compartilhados) e podem funcionar como bases de Bronsted e Lewis.

(04) A função amina pode ser identificada na adenina, na citosina e na guanina.

(08) Na formação do par citosina-guanina podem ocorrer até três ligações de hidrogênio.

(16) A adenina apresenta a função cetona.

(32) Na formação do par adenina-timina ocorrem no máximo duas ligações de hidrogênio.

Soma ( )

QUESTÃO 13 (CESGRANRIO)

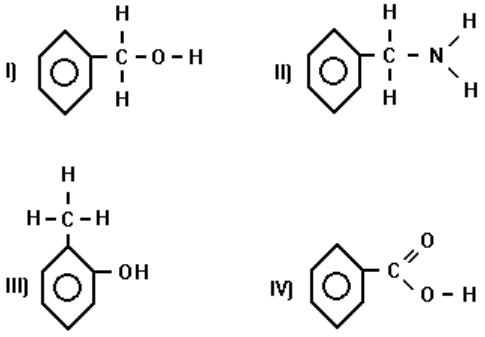
De acordo com a teoria Ácido - base de Bronsted Lowry, "ácido é toda substância capaz de ceder prótons (H^+)". Assim, na série de compostos orgânicos abaixo, a sequência correta em ordem decrescente de acidez é:

A) I > II > III > IV

B) II > I > IV> III

C) III > IV > I > II

D) IV > III > I > II



QUESTÃO 14 (PUC-MG)

Considerando os ácidos CH_2 Cℓ COOH, $CHC\ell_2COOH$, C $C\ell_3COOH$, CH_3COOH, CF_3COOH, o mais fraco e o mais forte são, respectivamente:

A) $CH_2C\ell$ COOH e CH_3COOH

B) CH_3COOH e $CC\ell_3COOH$

C) $CC\ell_3COOH$ e $CHC\ell_3COOH$

D) CH_3COOH e CF_3COOH

E) $CC\ell_3COOH$ e CF_3COOH

QUESTÃO 15 (FUVEST)

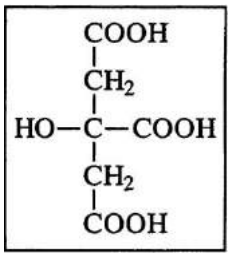
Ácido benzóico é usado como conservante de alimentos que contêm água, pois inibe o crescimento de microorganismos. Foi verificado que, quanto menor o pH do alimento a ser conservado, menor é a concentração de ácido benzóico necessária para a ação conservante.

A) **Escreva** a equação que representa a ionização do ácido benzóico em água.

B) **Proponha** uma explicação para a dependência da concentração de ácido benzóico com o pH do alimento, indicando qual a espécie (ácido benzóico não dissociado ou íon benzoato) responsável pela ação conservante.

QUESTÃO 16 (UNIBH-MG)

O ácido cítrico é um ácido orgânico encontrado frequentemente em frutas como laranja, limão e mexerica, sendo grande responsável pela acidez dos respectivos sucos. Sua estrutura química está evidenciada abaixo:



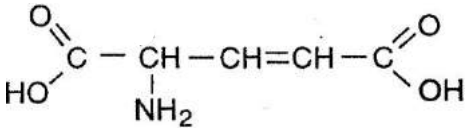
Para se determinar a acidez do suco de frutas cítricas, adiciona-se hidróxido de sódio quantitativamente à suas amostras através de um processo denominado titulação.

Quais seriam, respectivamente, os coeficientes estequiométricos do sal e da água formados na reação completa entre o ácido cítrico e o hidróxido de sódio?

A) 1 e 1
B) 1 e 3
C) 3 e 1
D) 3 e 3

QUESTÃO 17 (FCMMG)

Considere a substância cujas moléculas podem ser representadas pela estrutura abaixo:

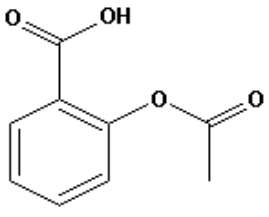


Em relação a essa substância, a alternativa errada é:

A) apresenta quatro isômeros opticamente ativos
B) Reage com uma solução de bromo em tetracloreto de carbono.
C) Transforma-se em amida, em solução aquosa de NH_3.
D) Transforma-se em íon monopositivo, em solução aquosa de HCℓ.

QUESTÃO 18 (PUCRJ)

O ácido acetilsalicílico (figura a seguir), mais conhecido como aspirina, é uma das substâncias de propriedades analgésicas mais consumidas no mundo. **Assinale** a alternativa que contém os grupos funcionais presentes na molécula da aspirina e a faixa de pH característico de uma solução aquosa dessa substância a 25°C.

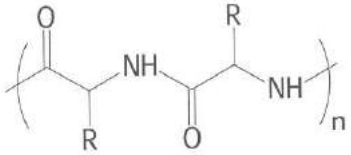


A) Ácido carboxílico, éster, pH < 7.
B) Cetona, éter, pH = 7.
C) Aldeído, ácido carboxílico, pH > 7.
D) Amina, amida, pH = 7.
E) Éster, éter, pH < 7.

MÓDULO VI – POLÍMEROS

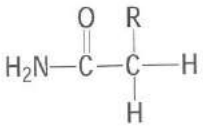
QUESTÃO 01 (UFLA-MG)

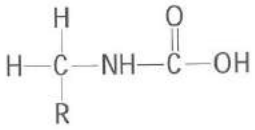
Polímeros são compostos de elevada massa molecular e apresentam propriedades diferenciadas em relação às unidades que os constituem (monômeros); por isso, têm despertado interesse da indústria. Proteínas são polímeros (poliamidas) que possuem estrutura formada por reações de condensação entre monômeros de aminoácidos.

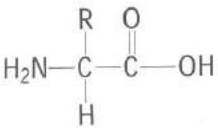


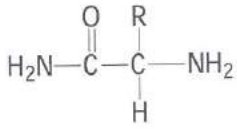
Esquema de uma proteína, em que R representa – H, $-CH_3$ ou outro grupo de átomos.

A apresentação genérica para os monômeros de aminoácidos é:

(A) 

(B) 

(C) 

(D) 

QUESTÃO 02 (UFSJ-MG)

Os plásticos estão muito presentes no dia-a-dia. O seu uso se torna cada vez mais freqüente e a razão para isso é que eles são duráveis e baratos. No entanto, os plásticos representam um problema para o meio ambiente.

O problema relacionado ao descarte dos plásticos é que eles:

A) são derivados do petróleo, um recurso que não é renovável, e pode acabar para sempre.

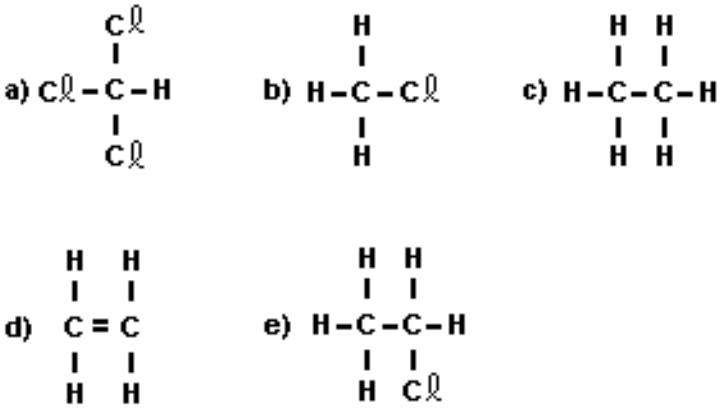
B) ao serem depositados nos lixões, liberam substâncias voláteis para a atmosfera que podem produzir chuvas ácidas.

C) se acumulam no ambiente, permanecendo durante décadas ou mesmo séculos sem se degradar.

D) são o grupo de matérias de composição mais diversificada existente no planeta Terra.

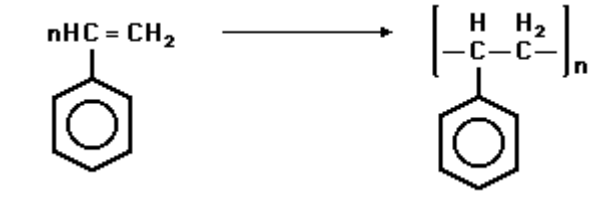
QUESTÃO 03 (FUVEST)

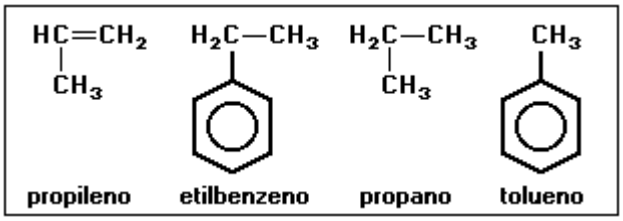
Qual das moléculas representadas adiante tem estrutura adequada à polimerização, formando macromoléculas?



QUESTÃO 04 (UNICAMP)

O estireno é polimerizado formando o poliestireno (um plástico muito utilizado em embalagens e objetos domésticos), de acordo com a equação:





Dos compostos orgânicos relacionados na figura anterior, qual deles poderia se polimerizar numa reação semelhante? **Faça** a equação correspondente e **dê** o nome do polímero formado.

QUESTÃO 05 (FUVEST)

Complete adequadamente a tabela a seguir:

Fórmula do monômero	Nome do polímero	Usos
$H_2C=CH_2$	A	sacos plásticos
B	poli (cloreto de vinila)	capas de chuva
$H_2C=CH$ | CN	poliacrilonitrila	C

QUESTÃO 06 (UNESP)

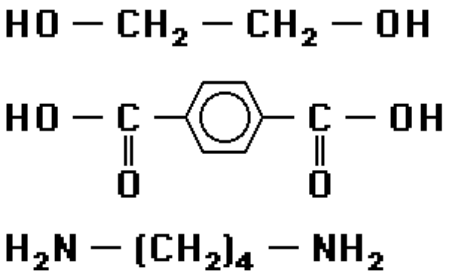
O Dracon, um polímero utilizado em fitas magnéticas, é sintetizado pela reação entre o ácido 1,4-benzenodióico e o 1,2-etanodiol, com eliminação de água.

A) **Escreva** a equação que representa a reação de uma molécula do ácido com uma molécula do diol. Utilize fórmulas estruturais.

B) A que função orgânica pertence o Dracon?

QUESTÃO 07 (UNESP)

Os monômeros de fórmulas estruturais mostradas são utilizados na obtenção de importantes polímeros sintéticos.



Escreva a unidade de repetição dos polímeros formados por reações de condensação (isto é, com eliminação de água) entre:

A) ácido dicarboxílico e diol;

B) ácido dicarboxílico e diamina.

QUESTÃO 08 (UFRJ)

Os polímeros são moléculas de grande massa molecular e vêm sendo cada vez mais utilizados em substituição a materiais tradicionais como, por exemplo, o vidro, a madeira, o algodão e o aço na fabricação dos mais diferentes produtos.

Os polímeros são obtidos pela combinação de um número muito grande de moléculas relativamente pequenas chamadas monômeros.

monômero	polímero	utilização
I) $CH_2 = CH - CH_3$	polipropileno	plásticos moldáveis
II) $H_2N - (CH_2)_6 - NH_2$	náilon	fibras têxteis
III)	dracon	fibras têxteis
IV)	baquelita	isolante térmico, fórmica

Os monômeros de alguns importantes polímeros são apresentados a seguir:
A) **Identifique** a função química de cada um dos monômeros apresentados.

B) Qual dos monômeros ao lado apresenta maior caráter básico? Justifique.

QUESTÃO 09 (ITA)

Considere as afirmações:

I. Proteínas são polímeros constituídos por aminoácidos unidos entre si através de pontes de hidrogênio.

II. Celuloses são polímeros formados a partir de unidades de glicose.

III. Borrachas vulcanizadas contêm enxofre na forma de ligações cruzadas entre cadeias poliméricas vizinhas.

IV. Polietileno é um polímero termofixo.

V. Baquelite é um polímero muito utilizado na confecção de cabos de panelas.

Estão **CORRETAS** apenas as afirmações:
A) I, II, III e IV.

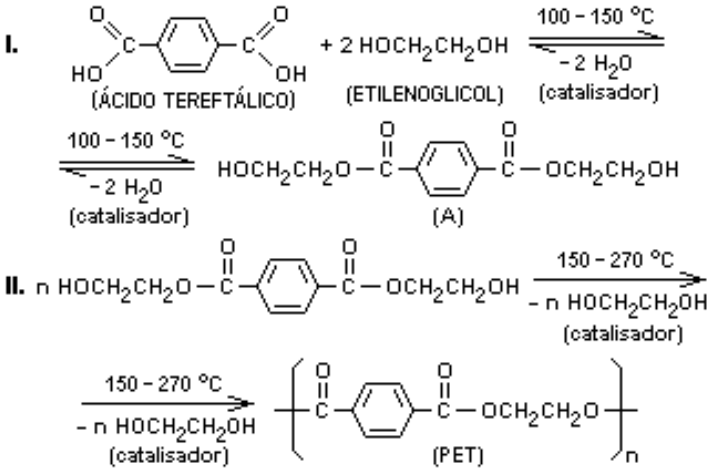
B) I, II, III e V.

C) I, IV e V

D) II, III e V.

QUESTÃO 10 (UFES)

Polietilenotereftalato, o material das chamadas garrafas "PET" de refrigerantes, é sintetizado a partir de ácido tereftálico e etilenoglicol, como mostrado abaixo:

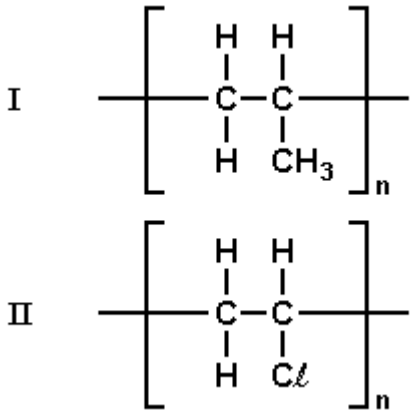


A) Que grupos funcionais estão presentes no composto A?

B) Como você classificaria as reações I e II?

QUESTÃO 11 (UFMG)

Considere estas fórmulas de dois polímeros:



Os monômeros correspondentes aos polímeros I e II são, respectivamente,

A) propano e cloroetano.

B) propano e cloroeteno.

C) propeno e cloroetano.

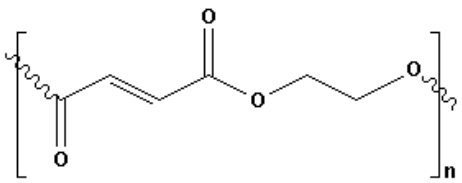
D) propeno e cloroeteno.

QUESTÃO 12 (UFRJ)

Muitas peças de plataformas marítimas para exploração de petróleo são fabricadas com compósitos poliméricos à base de poliésteres insaturados; esses poliésteres são misturados com microesferas ocas de vidro, formando estruturas rígidas, leves e resistentes.

A) A principal matéria-prima utilizada na fabricação das microesferas ocas de vidro é o SiO_2. **Dê** o nome dessa substância.

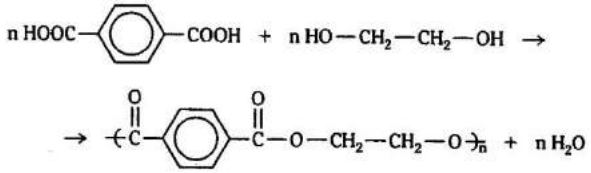
B) A figura a seguir representa um poliéster insaturado:



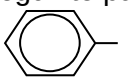
Escreva a estrutura em bastão dos dois monômeros que reagem entre si para formar essa resina poliéster.

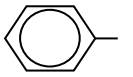
QUESTÃO 13 (CEETEPS-SP)

Polimerização por condensação ocorre quando, no processo de formação das macromoléculas, há eliminação de moléculas pequenas. Um exemplo desse tipo de polimerização é a produção de poliéster:



Também pode resultar em polimerização por condensação a interação, em condições adequadas, do seguinte par de substâncias:

A)  COOH e $CH_3\,CH_2$ — OH

B)  $CH = CH_2$ e CH_3 — CH_2 — OH

C) HOOC — CH_2 — CH_2 — COOH e H_2N — CH_2 — CH_2 — NH_2

D) HOOC — CH_2 — CH_2 — COOH e CH_3 — O — CH_2 — CH_2 — O — CH_3

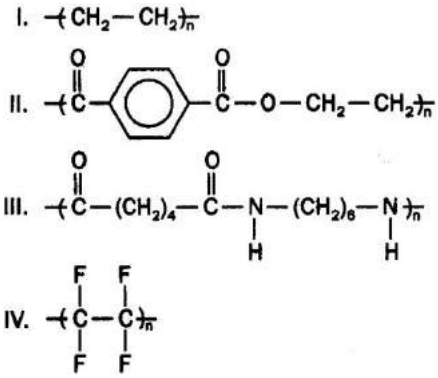
E) $H_2C = CH - CH_3$ e $H_2C = C(CH_3) - CH_3$

QUESTÃO 14 (PUC-SP)

Os polímeros fazem, cada vez mais, parte do nosso cotidiano, estando presentes nos mais diversos materiais. Dentre os polímeros mais comuns, pode-se citar:

- **Teflon** — Polímero de adição, extremamente inerte, praticamente insolúvel em todos os solventes. Usado em revestimento de panelas e roupas de astronautas.
- **Náilon —** forma uma fibra muito resistente à tração, devido às ligações de hidrogênio que ocorrem entre suas moléculas. É usado como fibra têxtil.
- **Polietileno —** Polímero formado por reação de adição. Principal componente de sacos e sacolas plásticas. Pode ser reciclado ou usado como combustível.
- **PET —** É um poliéster. Material das garrafas plásticas de refrigerante, está presente em muitas outras aplicações, como filmes fotográficos.

As fórmulas estruturais desses quatro polímeros estão, **não** respectivamente, representadas abaixo.



A alternativa que relaciona corretamente os polímeros descritos com as fórmulas estruturais representadas é:

	I	II	III	IV
A)	polietileno	PET	náilon	teflon
B)	teflon	polietileno	PET	náilon
C)	PET	náilon	polietileno	teflon
D)	PET	teflon	náilon	polietileno
E)	polietileno	PET	teflon	náilon

MÓDULO VII - NOÇÕES SOBRE ALGUNS COMPOSTOS PRESENTES EM SERES VIVOS

QUESTÃO 01 (UNICAMP)

Os α-aminoácidos são moléculas que têm um grupo amino e um grupo carboxila ligados a um mesmo átomo de carbono. Um dos vinte α-aminoácidos encontrados em proteínas naturais é a alanina. Esta molécula possui também um átomo de hidrogênio e um grupo metila ligados ao carbono α. Na formação de proteínas, que são polímeros de aminoácidos, estes se ligam entre si através de ligações chamadas peptídicas. A ligação peptídica forma-se entre o grupo amino de uma molécula e o grupo carboxila de uma outra molécula de aminoácido, com a eliminação de uma molécula de água.
Com base nestas informações, pede-se:

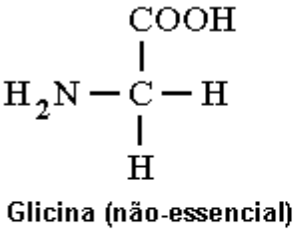
A) A fórmula estrutural da alanina.

B) A equação química que representa a reação entre duas moléculas de alanina formando uma ligação peptídica.

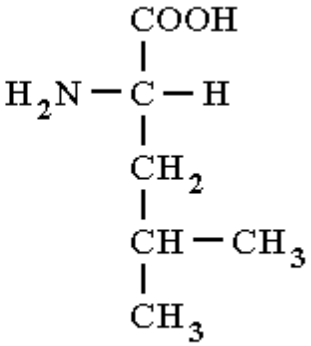
QUESTÃO 02 (UFRJ)

Os aminoácidos são moléculas orgânicas constituintes das proteínas. Eles podem ser divididos em dois grandes grupos: os essenciais, que não são sintetizados pelo organismo humano e os não-essenciais.
A seguir são apresentados dois aminoácidos, um de cada grupo:

A) A glicina pode ser denominada, pela nomenclatura oficial, de ácido amino etanóico.
Por analogia, **apresente** o nome oficial da leucina.



Glicina (não-essencial)

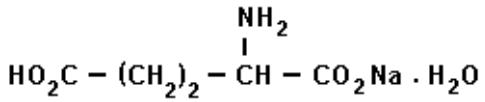


Leucina (essencial)

B) Qual desses dois aminoácidos apresenta isomeria óptica? **Justifique** sua resposta.

QUESTÃO 03 (UEL)

O glutamato monossódico monoidratado, aditivo utilizado como reforçador de sabor em alimentos, tem a seguinte fórmula estrutural:



A análise dessa fórmula leva a concluir que esse aditivo
I. é insolúvel em água.
II. apresenta átomo de carbono assimétrico.
III. é sal derivado de aminoácido.

Que conclusões são corretas?

QUESTÃO 04 (UNICAMP)

Esta questão é uma homenagem à Química, evidenciando alguns de seus aspectos relevantes que ajudaram a entender, a continuar ou a melhorar a vida na Terra.

Comecemos por procurar entender, do ponto de vista químico, a origem da vida na Terra. Ainda hoje persiste a dúvida de como surgiu a vida na Terra. Na década de 50, realizou-se um experimento simulando as possíveis condições da atmosfera primitiva (pré-biótica), isto é, a atmosfera existente antes de originar vida na Terra. A idéia era verificar como se comportariam quimicamente os gases hidrogênio, metano, amônia e o vapor d'água na presença de faíscas elétricas, em tal ambiente. Após a realização do experimento, verificou-se que se havia formado um grande número de substâncias. Dentre estas, detectou-se a presença do mais simples α-aminoácido que existe.

A) Sabendo-se que este aminoácido possui dois átomos de carbono, **escreva** sua fórmula estrutural.

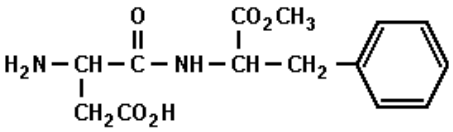
B) Este aminoácido poderia desviar o plano da luz polarizadas? **Justifique**.

C) **Escreva** a fórmula estrutural da espécie química formada quando este aminoácido é colocado em meio aquoso muito ácido.

QUESTÃO 05 (FUVEST)

O aspartame (figura abaixo), adoçante artificial, é um éster de um dipeptídeo.

Esse adoçante sofre hidrólise, no estômago, originando dois aminoácidos e uma terceira substância.



A) **Escreva** as fórmulas estruturais dos aminoácidos formados nessa hidrólise.

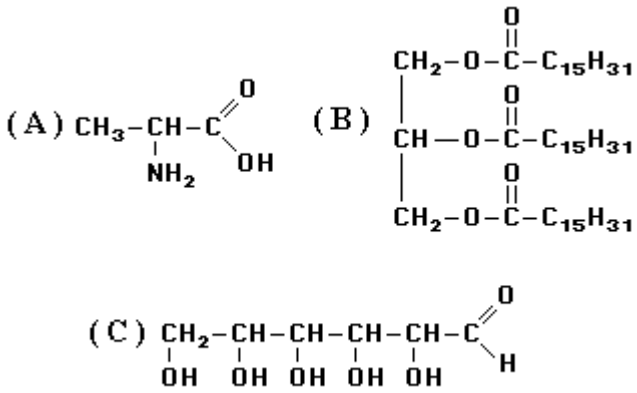
B) Qual é a terceira substância formada nessa hidrólise? **Explique** de qual grupo funcional se origina essa substância.

QUESTÃO 06 (UFPR)

Com relação aos compostos A, B e C a seguir, é correto afirmar que:

01) O composto A é uma proteína.
02) O composto B é uma gordura.
04) O composto C é um açúcar.
08) Por hidrólise de B, em meio alcalino (soda cáustica), obtém-se sabão.
16) O composto C apresenta em sua estrutura ligações peptídicas.
32) O composto A possui carbono assimétrico e, conseqüentemente, isômeros ópticos.

Soma = ( )



QUESTÃO 07 (FUVEST)

Reações de fermentação, saponificação e polimerização dão origem respectivamente aos produtos:

A) teflon, glicerol e etanol.
B) teflon, etanol e glicerol.
C) etanol, teflon e glicerol.
D) etanol, glicerol e teflon.
E) glicerol, teflon e etanol.

QUESTÃO 08 (FUVEST)

Na tabela a seguir é dada a composição aproximada de alguns constituintes de três alimentos:

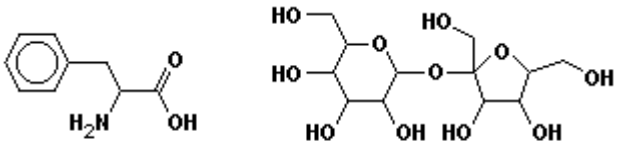
Composição (% em massa)			
Alimento	Proteínas	Gorduras	Carboidratos
I	12,5	8,2	1,0
II	3,1	2,5	4,5
III	10,3	1,0	76,3

Os alimentos I, II e III podem ser, respectivamente,

A) ovo de galinha, farinha de trigo e leite de vaca.
B) ovo de galinha, leite de vaca e farinha de trigo.
C) leite de vaca, ovo de galinha e farinha de trigo.
D) leite de vaca, farinha de trigo e ovo de galinha.
E) farinha de trigo, ovo de galinha e leite de vaca.

QUESTÃO 09 (UFG)

No rótulo de alguns refrigerantes light encontram-se as informações "sem açúcar" e "contém fenilalanina". As fórmulas estruturais planas da fenilalanina e do açúcar, às quais o rótulo se refere, são representadas, a seguir:



I II

A) **Circule**, nas estruturas **I** e **II**, três grupos funcionais diferentes, citando seus nomes.

B) **Cite** uma propriedade química comum às substâncias **I** e **II**.

QUESTÃO 10 (PUCMG)

Os óleos vegetais são ésteres formados a partir de ácidos graxos insaturados. A margarina é um produto alimentar obtido pela hidrogenação desses óleos.

Óleos vegetais + H_2 → Margarina

É incorreto afirmar:

A) Ésteres são produtos de reação entre álcoois e ácidos e constituem o grupo funcional RCOOR.

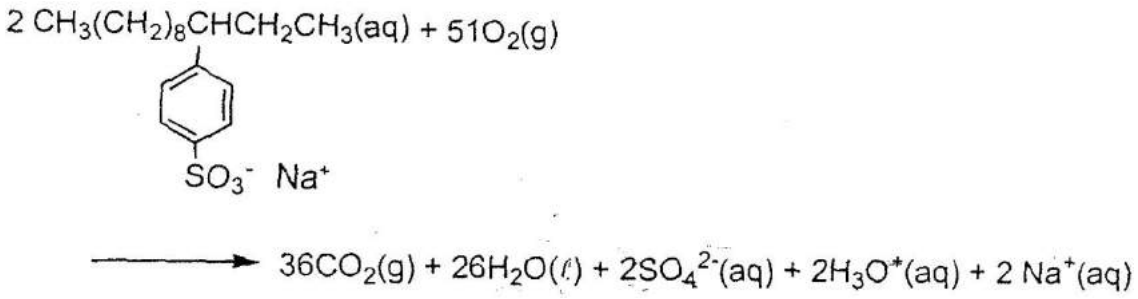
B) Ácidos graxos são ácidos carboxílicos, ou seja, compostos que apresentam um grupo carboxila –COOH.

C) A margarina apresenta um maior número de insaturações que o óleo vegetal usado como matéria-prima para sua fabricação.

D) A hidrogenação é uma reação de adição de H_2 nas duplas ligações.

QUESTÃO 11 (UFOP-MG)

A equação balanceada abaixo representa a biodegradação de um tensoativo, constituinte de um detergente biodegradável.



Com base nas informações acima, pode-se afirmar que:

A) O Na_2SO_4 é um sal ácido.

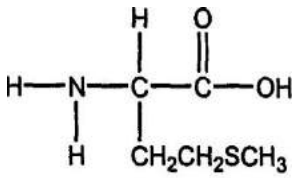
B) A biodegradação desse tensoativo é anaeróbia.

C) Durante a biodegradação ocorre uma reação de oxirredução.

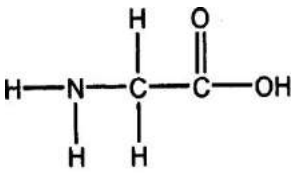
D) A biodegradação desse tensoativo contribui para o aumento do pH da água.

QUESTÃO 12 (FUMEC-MG)

Um peptídeo é formado por dois ou mais aminoácidos que se ligam covalentemente através de ligações peptídicas (ou amidas). Tais ligações são formadas pela reação entre um grupo amina de um aminoácido e um grupo carboxílico de um outro aminoácido com saída de uma molécula de água.

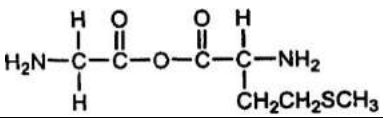
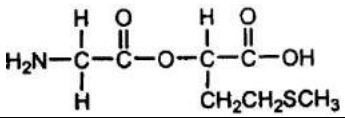
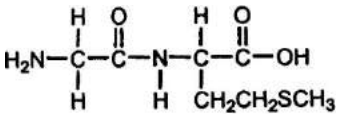
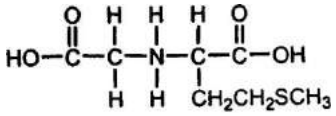


metionina



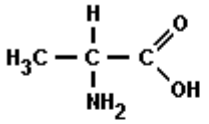
glicina

Assinale a estrutura do dipeptídeo formado pela reação de condensação entre os aminoácidos metionina e a glicina.

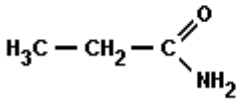
A) 	B) 
C) 	D) 

QUESTÃO 13 (UFSCAR)

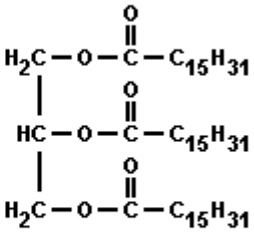
Considere os compostos X, Y e Z, cujas fórmulas estruturais são fornecidas a seguir.
Com respeito a estes compostos, pode-se afirmar, corretamente, que



(X)



(Z)

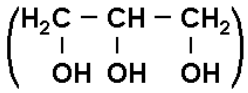


(Y)

A) X é uma proteína.
B) X e Z são isômeros de função.
C) Y é um ácido carboxílico.
D) Y reage com NaOH em solução aquosa, formando sabão.
E) Z é uma amina.

QUESTÃO 14 (UNESP)

Álcoois reagem com ácidos carboxílicos para formar ésteres e água. Triglicerídeos (gorduras e óleos) sintéticos podem ser obtidos pela reação de glicerol (figura ao lado) com ácidos carboxílicos.

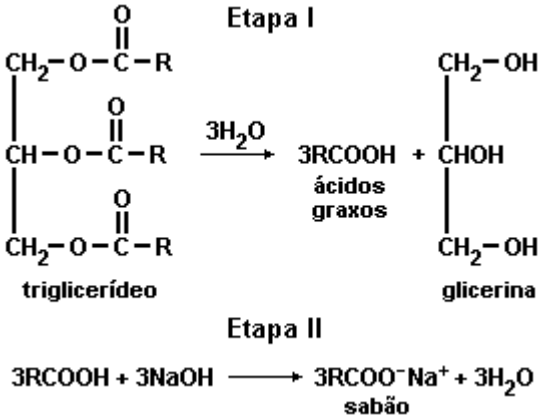


A) **Escreva** a equação química, utilizando fórmulas estruturais, da reação de 1 mol de glicerol com 3 mols de ácido n-hexanóico.

B) Quando submetido a hidrólise alcalina (saponificação), o triglicerídeo dissolve-se com regeneração do glicerol e formação de sal. **Escreva** a reação de hidrólise do éster, utilizando NaOH. Dê o nome do produto que se forma junto com o glicerol.

QUESTÃO 15 (UNB)

Os sabões compreendem sais de sódio ou potássio de diversos ácidos graxos. O procedimento moderno de fabricação de sabões envolve duas etapas: a primeira é a de hidrólise da gordura (triglicerídeo); a segunda é a de obtenção do sabão a partir dos ácidos graxos, conforme mostra o esquema a seguir.



Com relação ao texto e ao esquema apresentados, julgue os itens a seguir.

(1) A etapa II consiste em uma reação de neutralização.

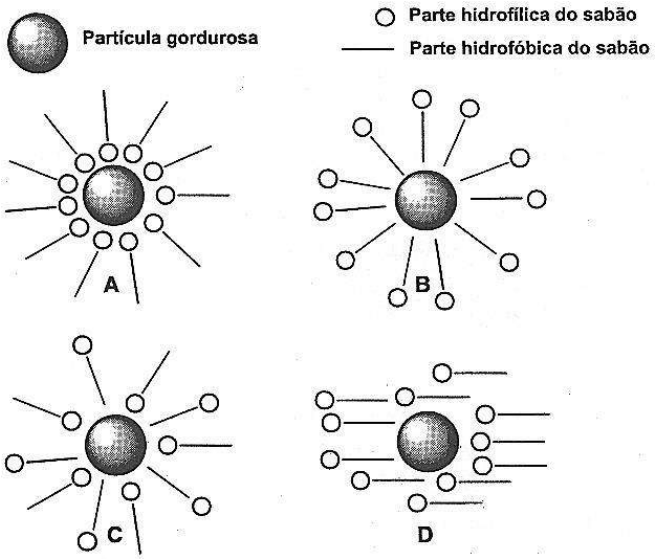
(2) Segundo a IUPAC, a nomenclatura oficial da glicerina é 1,2,3-propanotriol.

(3) Ácidos graxos pertencem à função ácido carboxílico.

(4) Em água com pH ácido, o sabão aumenta o seu poder de limpeza.

QUESTÃO 16 (PUC-MG)

Considere as representações esquemáticas de uma partícula gordurosa e das partes constituintes de um sabão mostrados abaixo.



Quando o sabão é usado em água para remover a gordura das louças, a orientação correta de suas moléculas em relação à gordura é:

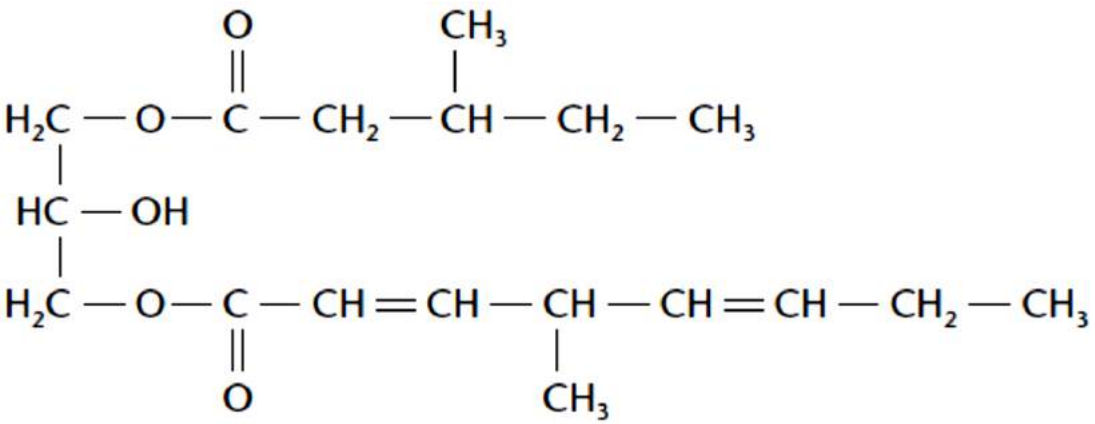
A) A
B) B
C) C
D) D

QUESTÃO 17 (UFPE)

"Ultimamente, o homem, preocupado em preservar sua saúde, procura alimentos que, além de fornecerem os nutrientes necessários à sua manutenção, possam prevenir doenças.

Dentre as várias opções existentes, encontramos os compostos com ômega-3, que são ácidos graxos poliinsaturados, encontrados em animais marinhos, que ajudam a controlar os níveis de colesterol e de triglicerídios (acilgliceróis), evitando ou minimizando problemas cardíacos."

Observe a estrutura do acilglicerol abaixo e responda:



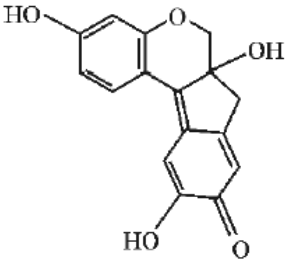
A) Ao sofrer hidrólise, o composto acima forma três estruturas. Qual é o nome, segundo a IUPAC, do álcool e do ácido graxo saturado formados?

B) Diga o nome dos grupos funcionais das estruturas formadas pela hidrólise do acilglicerol.

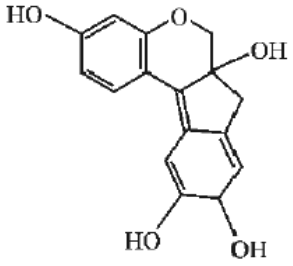
MÓDULO VIII – EXERCÍCIOS FINAIS DE QUÍMICA ORGÂNICA

QUESTÃO 01 (UFMG)

A brasileína e a brasilina – dois pigmentos responsáveis pela cor vermelha característica do pau-brasil – têm, respectivamente, esta estrutura:
Brasileína Brasilina Considerando-se a fórmula estrutural de cada uma dessas duas substâncias, é correto afirmar que a brasileína



Brasileína



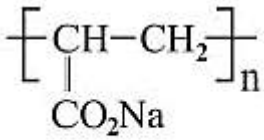
Brasilina

A) apresenta massa molar maior que a da brasilina.
B) é um isômero da brasilina.
C) pode ser obtida por oxidação da brasilina.
D) tem o mesmo número de hidroxilas que a brasilina.

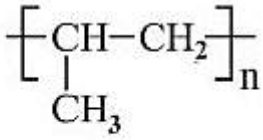
QUESTÃO 02 (UFMG)

Diversos materiais poliméricos são utilizados na fabricação de fraldas descartáveis.

Um deles, o poliacrilato de sódio, é responsável pela absorção da água presente na urina; um outro, o polipropileno, constitui a camada que fica em contato com a pele.
Analise a estrutura de cada um desses dois materiais:



Poliacrilato de sódio

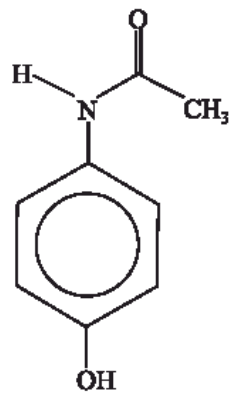


Polipropileno

Considerando-se esses dois materiais e suas respectivas estruturas, é correto afirmar que
A) o poliacrilato de sódio apresenta ligações covalentes e iônicas.
B) o poliacrilato de sódio é um polímero apolar.
C) o polipropileno apresenta grupos polares.
D) o polipropileno tem como monômero o propano.

QUESTÃO 03 (UFMG)

O paracetamol, empregado na fabricação de antitérmicos e analgésicos, tem esta estrutura:

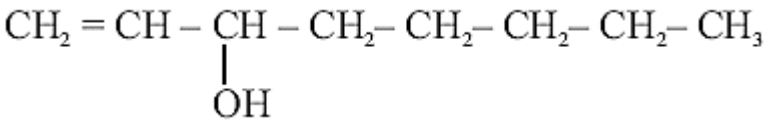


É **INCORRETO** afirmar que, entre os grupamentos moleculares presentes nessa estrutura, se inclui o grupo
A) amino.
B) carbonila.
C) hidroxila.
D) metila.

QUESTÃO 04 (UFMG)

Insetos indesejados podem ser eliminados usando-se armadilhas que contêm feromônios. Emitidas por indivíduos de determinada espécie, essas substâncias, funcionando como meio de comunicação entre eles, regulam o comportamento desses mesmos indivíduos.

Um desses feromônios é o 1-octen-3-ol, que tem esta estrutura:

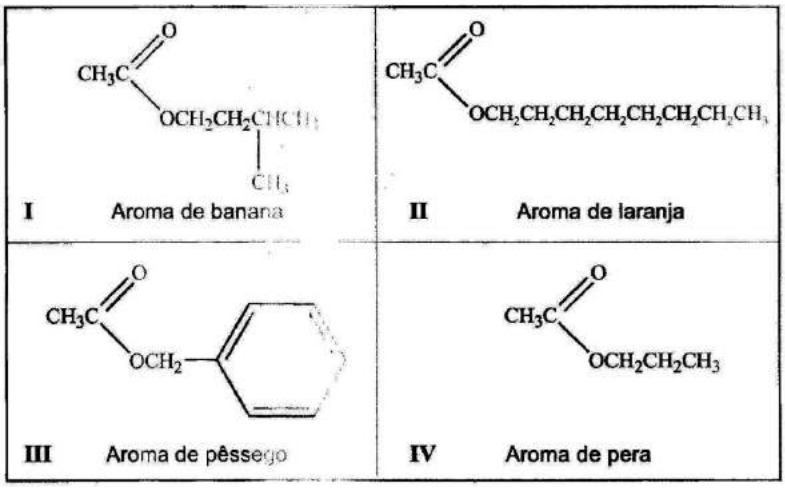


Considerando-se a estrutura desse álcool, é correto afirmar que ele apresenta

A) condutividade elétrica elevada em solução aquosa.
B) diastereoisomeria cis-trans.
C) massa molar igual à do 3-octen-1-ol.
D) temperatura de ebulição menor que a do 1-octeno.

QUESTÃO 05 (UFMG)

Observe este quadro, em que estão representadas substâncias orgânicas numeradas de I a IV e os aromas a elas associados:



Essas substâncias são usadas na indústria como aromatizantes sintéticos, no lugar de extratos das frutas correspondentes.

Considerando-se as estruturas de cada uma dessas substâncias, é incorreto afirmar que

A) III é um éster.
B) I apresenta cadeia ramificada.
C) IV é a mais volátil.
D) II tem um grupo funcional aromático.

QUESTÃO 06 (UFMG)

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

orto-hidroquinona
(cor clara)

orto-benzoquinona
(cor escura)

Considerando-se essas substâncias e suas moléculas, é incorreto afirmar que

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

QUESTÃO 07 (UFMG)

A gasolina é uma mistura de hidrocarbonetos, com predomínio de compostos C_7 e C_8.

A gasolina destinada a ser consumida em climas frios precisa ser formulada com maior quantidade de alcanos menores – como butanos e pentanos – do que aquela que é preparada para ser consumida em lugares quentes.

Essa composição especial é importante para se conseguir, facilmente, "dar a partida" nos motores, isto é, para a ignição ocorrer rapidamente.

Considerando-se essas informações, é correto afirmar que

A) os alcanos maiores facilitam a ignição.

B) os alcanos maiores são mais voláteis.

C) os alcanos mais voláteis facilitam a ignição.

D) os alcanos são mais voláteis em temperaturas mais baixas.

QUESTÃO 08 (UFMG)

O rótulo de um aerossol comercial para lubrificação e remoção de ferrugem contém estas informações:

> **Composição:** óleos parafínicos (compostos de fórmula C_nH_{2n+2}) dissolvidos em hidrocarbonetos alifáticos; mistura de propano e butano, usada como gás propelente.
>
> **Informações úteis:**
>
> - Produto inofensivo para a camada de ozônio.
> - Evite perfurar a lata, mesmo quando vazia.
> - Evite usar perto de fogo.
> - Lave as mãos, com água e sabão, após usar este produto.

Considerando-se essas informações, é incorreto afirmar que o aerossol

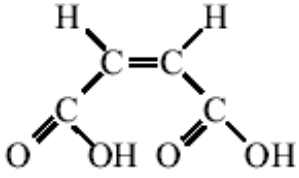
A) contém gases em alta pressão.

B) contém substâncias inflamáveis.

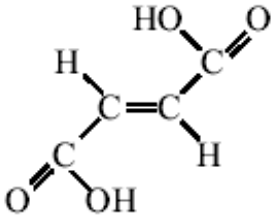
C) contém substâncias solúveis em água.

D) não contém clorofluorocarbonos.

QUESTÃO 09 (UFMG)



ácido maléico



ácido fumárico

A primeira demonstração experimental da existência de isomeria geométrica envolveu o estudo dos ácidos maléico e fumárico:

Considerando-se esses dois ácidos e suas estruturas, é incorreto afirmar que

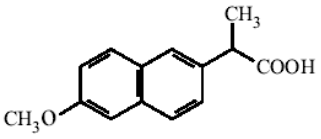
A) a molécula de ácido fumárico corresponde ao isômero trans.

B) a molécula de ácido maléico é menos polar que a de ácido fumárico.

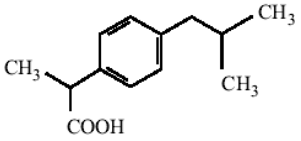
C) ambos os ácidos podem realizar ligações de hidrogênio com a água.

D) apenas a molécula de ácido maléico tem dois grupos capazes de se ligar, um ao outro, por uma ligação de hidrogênio.

QUESTÃO 10 (UFMG)



Naproxen



Ibuprofen

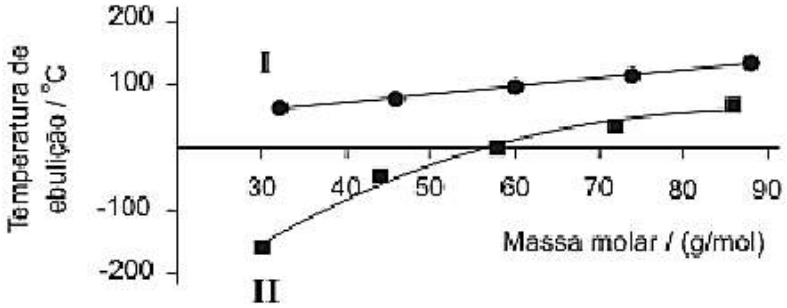
O Naproxen e o Ibuprofen são indicados para o tratamento da artrite e reumatismo.

Considerando-se essas estruturas moleculares, é incorreto afirmar que

A) as duas substâncias são aromáticas.
B) as duas substâncias têm características básicas.
C) o grupamento **-CH(CH_3)COOH** é comum às duas substâncias.
D) o Naproxen apresenta um número maior de átomos de carbono em sua molécula.

QUESTÃO 11 (UFMG)

Este gráfico representa a variação da temperatura de ebulição, a 1 atm, de séries homólogas de álcoois e alcanos de cadeia linear, em função da massa molar:



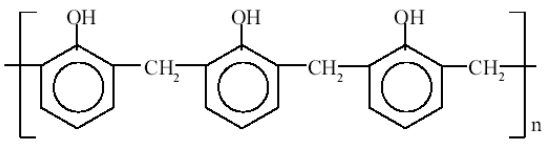
Considerando-se esse gráfico e os compostos nele representados, é incorreto afirmar que

A) as curvas I e II correspondem, respectivamente, aos álcoois e aos alcanos.
B) o aumento da cadeia carbônica aumenta a intensidade das interações intermoleculares.
C) a interação por ligações de hidrogênio é a única presente nos álcoois.
D) a interação entre dipolos induzidos é a única presente nos alcanos.

QUESTÃO 12 (UFMG)

A baquelite é utilizada, por exemplo, na fabricação de cabos de panela. Um polímero conhecido como novolac é um precursor da baquelite e pode ser produzido pela reação entre fenol e formaldeído, representados pelas seguintes estruturas:

O novolac pode ser representado, simplificadamente, por esta estrutura:

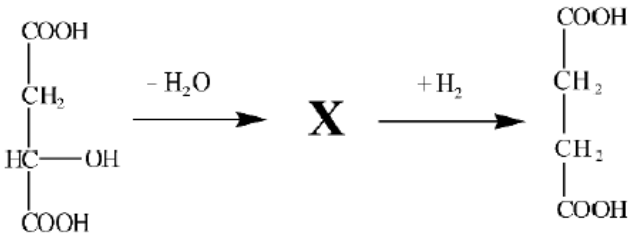


Com base nessas informações, é incorreto afirmar que

A) o novolac apresenta carbonos trigonais e tetraédricos.
B) o novolac é classificado como um poliálcool.
C) a reação entre fenol e formaldeído produz novolac e água.
D) a estrutura do polímero apresenta grupos hidroxila e anéis fenila.

QUESTÃO 13 (UFMG)

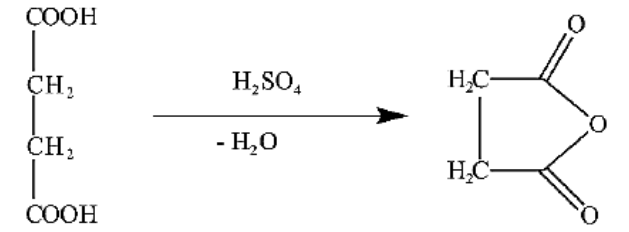
1. O ácido málico pode ser convertido em ácido succínico por meio de duas reações consecutivas uma de eliminação de água e outra de hidrogenação, como representado neste esquema:



Ácido málico — Ácido succínico

O composto X, obtido após a reação de desidratação do ácido málico, apresenta dois estereoisômeros. **Represente** a fórmula estrutural de cada um desses dois estereoisômeros. (Deixe bem explícitas as diferenças entre eles.)

2. Por sua vez, o ácido succínico pode ser convertido em anidrido succínico, por meio de uma reação de desidratação, catalisada por ácido sulfúrico, como mostrado neste esquema:



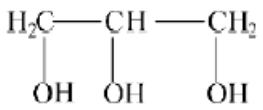
Ácido succínico — Anidrido succínico

Uma reação análoga pode ser realizada com apenas um dos estereoisômeros do composto **X**, representados no item 1 desta questão. O outro estereoisômero desse composto não reage nas mesmas condições.
Considerando as estruturas propostas no item 1 desta questão, **indique** qual dos dois estereoisômeros do composto **X** – **I** ou **II** – pode produzir um anidrido em reação análoga à descrita para o ácido succínico. **Justifique** sua resposta.

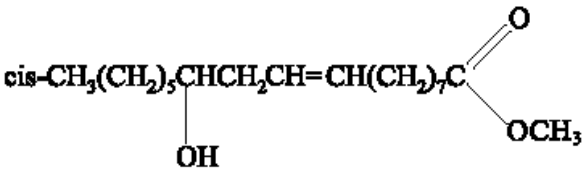
QUESTÃO 14 (UFMG)

A produção de biodiesel, por reação de transesterificação de óleos vegetais, tem sido realizada por meio da reação desses óleos com metanol em excesso. Como resultado, obtém-se uma mistura de glicerina, metanol e ésteres de diversos ácidos graxos. Esses ésteres constituem o biodiesel.

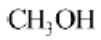
Analise a fórmula estrutural de cada uma destas três substâncias:



Glicerina



Ricinoleato de metila
(um constituinte típico do biodiesel)



Metanol

Analise, agora, este quadro:

Substância	Massa molar / (g/mol)	Temperatura de ebulição/ ºC
I. Glicerina	92	290
II. Ricinoleato de metila	312	227
III. Metanol	32	64

1. Considerando as três substâncias puras **I**, **II** e **III** relacionadas nesse quadro, **Ordene**-as segundo a **ordem crescente** da intensidade das suas interações intermoleculares.

2. Na transesterificação, como o metanol é adicionado em excesso, formam-se duas fases - uma rica em metanol e uma rica em biodiesel. A glicerina distribui-se entre essas duas fases, predominando, porém, na fase alcoólica.
Considerando as interações intermoleculares entre os pares **glicerina/metanol** e **glicerina/biodiesel**. **Justifique** essa predominância da glicerina na fase alcoólica.

QUESTÃO 15 (UFMG)

A cachaça é uma bebida alcoólica constituída por cerca de 45% de etanol, em volume, e muitos outros componentes.

Nesta tabela, estão representados três outros álcoois também encontrados na cachaça:

Álcool	Fórmula estrutural
I	$CH_3 — OH$
II	$CH_3 — CH_2 — CH_2 — OH$
III	$CH_3 — \underset{\displaystyle CH_3}{\underset{\vert}{CH}} — CH_2 — OH$

Para melhorar-se sua qualidade degustativa, essa bebida deve ser envelhecida em tonéis de madeira.

Durante esse envelhecimento, ocorrem diversas reações – entre outras, oxidação de álcoois e de aldeídos e esterificações.

1. **Escreva** a equação química balanceada da reação de oxidação do álcool **III** pelo oxigênio, O_2 (g), para formar um ácido carboxílico.

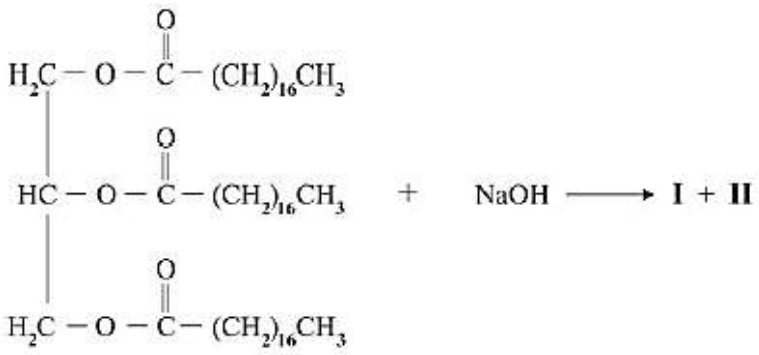
2. **Escreva** a equação química balanceada da reação de esterificação do ácido carboxílico, formado pela reação, representada no item 1 desta questão, com o álcool **I**.

3. **Escreva** a equação química balanceada da reação de oxidação do álcool **II** pelo oxigênio, O_2 (g), para formar um aldeído.

4. Dos três álcoois representados na tabela acima, o álcool **I** – metanol – é o mais volátil.
   Com base nas interações intermoleculares, **justifique** esse comportamento do metanol.

QUESTÃO 16 (UFMG)

Os sabões são produzidos por meio da reação de um triglicerídeo com o hidróxido de sódio, NaOH, em que se formam um sal – o sabão – e o glicerol – o 1,2,3-propanotriol –, como mostrado nesta representação:

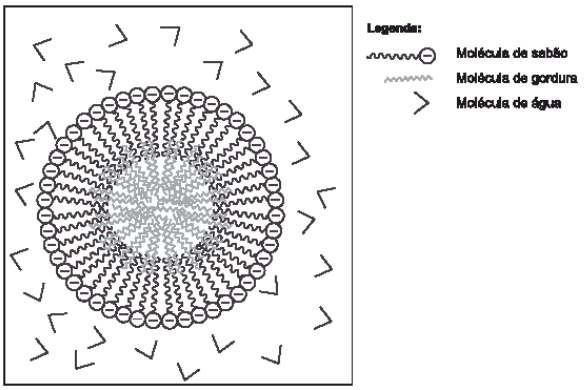


1. **Escreva** as fórmulas estruturais dos compostos I e II formados na reação do triglicerídeo com o hidróxido de sódio.

Os sabões são utilizados, em geral, para remover gorduras. Esse processo envolve a formação de micelas – aglomerados de moléculas de sabão, de gordura e de água, que interagem entre si.

Normalmente, as micelas assemelham-se a esferas, em cuja superfície estão orientados os grupos carboxilato das moléculas de sabão, que interagem com a água. No interior das micelas, as moléculas de gordura interagem com a cadeia carbônica das moléculas de sabão.

Nesta figura, está representada uma micela formada em meio aquoso:



2. **Indique** o tipo de interação intermolecular mais intensa existente nas situações que se seguem.

A) Entre a cadeia carbônica de uma molécula de sabão e uma molécula de gordura.

B) Entre um grupo carboxilato do sabão e uma molécula de água.

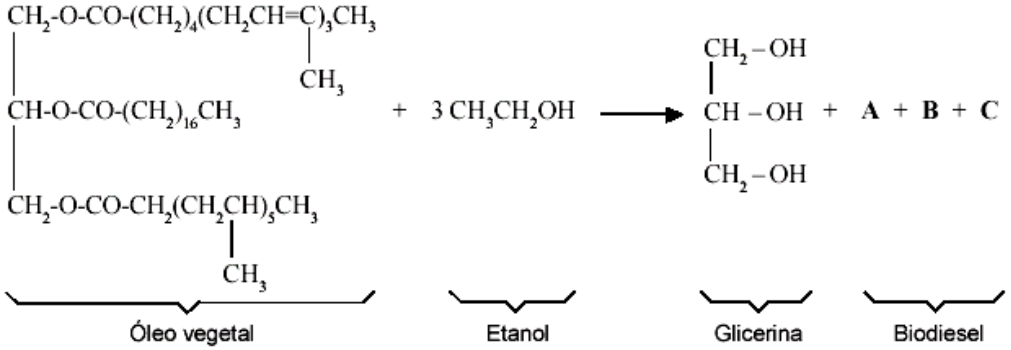
3. Quando a acidez da água utilizada para limpeza é alta, observa-se que a capacidade desengordurante do sabão diminui. **Justifique** a perda de eficiência do sabão nesse caso.

QUESTÃO 17 (UFMG)

O biodiesel é um combustível biodegradável derivado de biomassa renovável, que pode ser produzido por meio da transesterificação catalisada de óleos vegetais como o da mamona, do dendê, do babaçu, da soja e outros.

Na transesterificação de um óleo vegetal com etanol, ocorre a produção de glicerina e de uma mistura de três ésteres etílicos. Essa mistura de ésteres constitui o biodiesel.

Esta equação – em que os três ésteres produzidos estão indicados como **A**, **B** e **C** – representa a transesterificação de um óleo vegetal com etanol:



1. **Escreva** as fórmulas estruturais dos **três** ésteres . **A**, **B** e **C** . obtidos.
   A:

   B:

   C:

2. Considerando os ésteres **A**, **B** e **C**, representados por suas fórmulas estruturais no item 1, desta questão, **indique** quais deles são isômeros. Justifique sua resposta.

3. Considerando os mesmos ésteres **A**, **B** e **C**, representados no item 1, desta questão, **indique** qual deles deve apresentar a **maior** temperatura de fusão.
   Levando em consideração as interações intermoleculares e as características estruturais das moléculas desses **três** ésteres, **justifique** sua resposta.

QUESTÃO 18 (UFMG)

Alguns polímeros sintéticos são classificados como termoplásticos porque, quando aquecidos, se fundem, o que permite sua moldagem.

Esta tabela apresenta dois polímeros termoplásticos largamente utilizados e suas respectivas temperaturas de fusão:

Polímero	Símbolo	Temperatura de fusão / °C
Polietileno de alta densidade	PEAD	135
Poli(cloreto de vinila)	PVC	273

1. **Represente** as fórmulas estruturais das unidades de repetição de cada um desses polímeros.

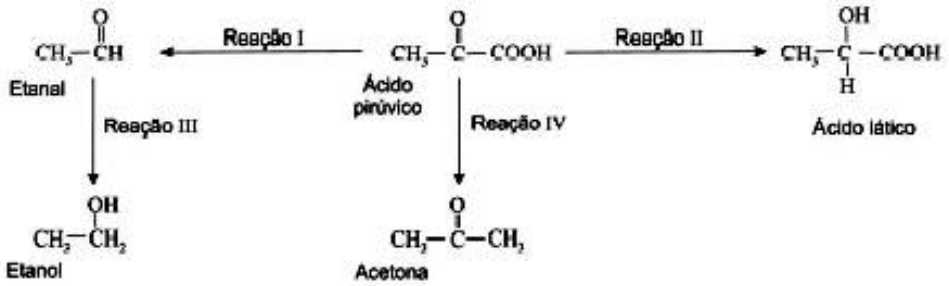
2. Considerando as interações intermoleculares, **explique** por que a temperatura de fusão do PVC é **mais** alta que a do PEAD.

3. Objetos produzidos com polímeros termoplásticos podem ser fundidos uma segunda vez (refusão), o que permite diminuir o impacto ambiental de seu descarte.
   Explique por que uma borracha vulcanizada, que é produzida com a introdução de ligações covalentes entre as cadeias poliméricas, **não** pode ser reciclada pelo mesmo processo – refusão.

QUESTÃO 19 (UFMG)

Em diferentes organismos, os processos de metabolismo de carboidratos, proteínas e gorduras produzem um composto intermediário comum conhecido como piruvato, base conjugada do ácido pirúvico.

Neste diagrama, estão representados o ácido pirúvico e quatro substâncias que podem ser obtidas a partir dele:



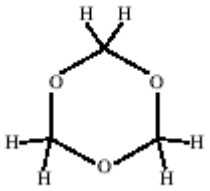
1. **Indique** a reação – **I**, **II**, **III** ou **IV** – em que ocorre a quebra de uma ligação carbono-carbono. Escreva a equação completa e balanceada dessa reação.

2. Uma **única** molécula, entre as representadas no diagrama, pode exibir estereoisomeria. **Desenhe** os estereoisômeros possíveis para essa molécula. (Use representações tridimensionais.)

3. **Indique** se o ácido pirúvico sofre **oxidação** ou **redução** na sua conversão em ácido lático (Reação **II**). Justifique sua resposta em termos da variação do número de oxidação dos átomos de carbono dos **dois** compostos.

QUESTÃO 20 (UFMG)

A estrutura representa um trímero, **X3**, de um composto orgânico **X**.



1. **Escreva** a fórmula molecular e a fórmula mínima desse trímero.

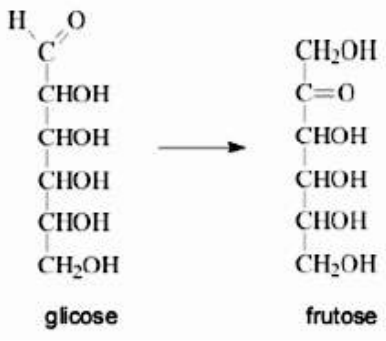
2. **Represente** a fórmula estrutural do monômero **X**. **Cite** o nome desse monômero.

3. Esse monômero **X** pode ser reduzido para produzir um álcool e pode ser oxidado para produzir um ácido carboxílico.
   Represente as fórmulas estruturais desse álcool e desse ácido carboxílico. **Cite** o nome dos dois.

4. O álcool e o ácido carboxílico abordados no item 3 desta questão reagem entre si. **Escreva** a equação completa, balanceada, que representa essa reação.

QUESTÃO 21 (UFMG)

A glicose, $C_6H_{12}O_6$, É uma das fontes de energia mais importantes para os organismos vivos. A levedura, por exemplo, responsável pela fermentação do caldo da cana-de-açúcar, alimenta-se da glicose.



1. Na decomposição da glicose pela levedura, a primeira reação que ocorre é a conversão da glicose em frutose:

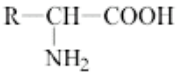
   Cite três funções orgânicas que podem ser encontradas em uma ou em ambas as estruturas desses compostos.

2. A levedura utiliza a energia liberada na fermentação e produz etanol e dióxido de carbono. Considerando que a fermentação é anaeróbica - isto é, ocorre na ausência de oxigênio -, **Escreva** a equação balanceada da reação de fermentação da glicose.

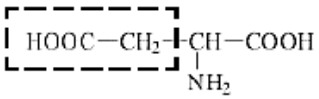
3. **Indique** se a energia liberada nesse processo é **menor**, **igual** ou **maior** que a energia liberada na combustão completa da glicose, que produz exclusivamente dióxido de carbono e água. **Justifique** sua resposta.

QUESTÃO 22 (UFMG)

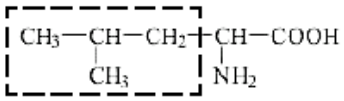
Os aminoácidos são os blocos construtivos das proteínas, as quais são agentes indispensáveis para as funções biológicas. Os aminoácidos têm como fórmula geral a estrutura



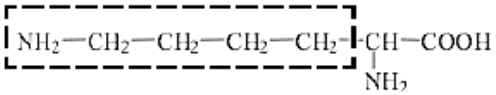
1. As cadeias laterais, **R**, dos aminoácidos podem ser classificadas como apolares ou polares.



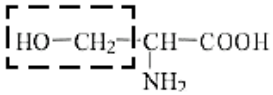
I



II



III



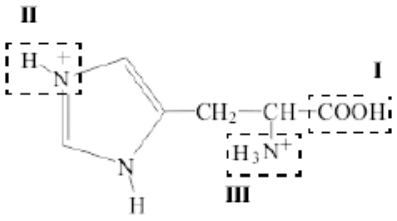
IV

Considerando as estruturas das cadeias laterais, **R**, dos aminoácidos **I**, **II**, **III** e **IV**, **Indique** qual deles apresenta a cadeia lateral

menos polar de todas:
com maior caráter ácido:
com maior caráter básico:

2. A formação de proteínas e peptídeos ocorre pela ligação covalente entre aminoácidos, que leva à formação de um grupo amida. **Escreva** a estrutura de um peptídeo formado pela ligação entre os aminoácidos **II** e **IV**, em qualquer ordem.

3. Considere a estrutura totalmente protonada do aminoácido histidina, representada abaixo, e as constantes de acidez, ***K*a**, dos grupos protonados – **I**, **II** e **III**.
Esses grupos podem perder **H+**, dependendo do pH do meio:

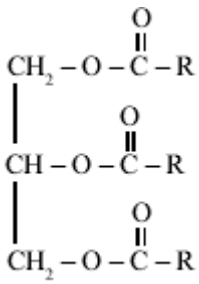


Grupos	K_a
I	$1x10^{-2}$
II	$1x10^{-6}$
III	$1x10^{-9}$

Com base nos valores dos três ***K*a**, **indique** os grupos - **I**, **II** e **III** - que estarão desprotonados – isto é, que estarão sem **H^+ -** em três soluções aquosas de pH iguais a 12, 8 e 4.

QUESTÃO 23 (UFMG)

As moléculas dos triglicerídeos, que são a maior reserva de energia em animais, resultam da esterificação de uma molécula de glicerol (1,2,3-propanotriol) com três moléculas de ácidos graxos, conforme exemplifica a estrutura



1. **Escreva** a equação balanceada da reação de hidrólise alcalina completa de um triglicerídeo, usando **KOH** como reagente.

2. Os triglicerídeos fornecem uma grande quantidade de energia nas reações oxidativas do metabolismo, pois têm muitos átomos de carbono reduzidos.
Escreva a estrutura de dois compostos que podem ser obtidos pela oxidação do glicerol e que mantém a cadeia de três átomos de carbono.

QUESTÃO 24 (UFMG)

A ureia, CH_4N_2O, é produzida no metabolismo de vários seres vivos e é, também, um importante insumo industrial.

1. Em termos de estrutura química, a molécula de ureia é formada por:
   - um grupo carbonila; e
   - dois grupos amino.

   Com base nessas informações, **represente** a fórmula estrutural da molécula de ureia, **evidenciando**

   - cada um dos grupos citados;
   - as ligações químicas entre os átomos; e
   - se houver, os elétrons não-ligantes da camada de valência dos átomos da molécula.

2. A ureia foi sintetizada, pela primeira vez, por Wöhler, em 1828. e ssa síntese, que se tornou um marco importante na história da química orgânica, resultou, de modo inesperado, de uma tentativa de produzir o cianato de amônio pela reação entre soluções aquosas de cianato de prata, $AgOCN_{(aq)}$, e de cloreto de amônio, $NH_4C\ell_{(aq)}$.

   A) **Escreva** a fórmula estrutural do cianato de amônio que Wöhler esperava obter nessa reação.

   B) Assinalando com um **X** a quadrícula correspondente, **indique** se o cianato de amônio é, ou não, isômero da uréia.

O cianato de amônio	☐ é isômero da uréia.	☐ **não** é isômero da uréia.

3. **Represente** a equação completa e balanceada da reação entre o cianato de prata e o cloreto de amônio em que a ureia é um dos produtos obtidos.

4. Sabe-se que a ureia é muito solúvel em água.
   Com base na fórmula estrutural dessas duas substâncias, **justifique** a grande solubilidade da ureia na água.
   Evidencie, em sua resposta, o tipo de interação intermolecular **mais** forte que se forma entre uma molécula de ureia e uma de água.

CLASSIFICAÇÃO PERIÓDICA DOS ELEMENTOS *

(com massas atômicas referidas ao isótopo 12 do carbono)

	1 ou 1A							8	9	10			13 ou 3A	14 ou 4A	15 ou 5A	16 ou 6A	17 ou 7A	18 ou 0
1	1 **H** 1,00	2 ou 2A																2 **He** 4,0
2	3 **Li** 6,9	4 **Be** 9,0											5 **B** 10,8	6 **C** 12,0	7 **N** 14,0	8 **O** 16,0	9 **F** 19,0	10 **Ne** 20,2
3	11 **Na** 23,0	12 **Mg** 24,3	3 ou 3B	4 ou 4B	5 ou 5B	6 ou 6B	7 ou 7B	8B			11 ou 1B	12 ou 2B	13 **Al** 27,0	14 **Si** 28,1	15 **P** 31,0	16 **S** 32,1	17 **Cℓ** 35,5	18 **Ar** 39,9
4	19 **K** 39,1	20 **Ca** 40,1	21 **Sc** 45,0	22 **Ti** 47,9	23 **V** 50,9	24 **Cr** 52,0	25 **Mn** 54,9	26 **Fe** 55,8	27 **Co** 58,9	28 **Ni** 58,7	29 **Cu** 63,5	30 **Zn** 65,4	31 **Ga** 69,7	32 **Ge** 72,6	33 **As** 74,9	34 **Se** 79,0	35 **Br** 79,9	36 **Kr** 83,8
5	37 **Rb** 85,5	38 **Sr** 87,6	39 **Y** 88,9	40 **Zr** 91,2	41 **Nb** 92,9	42 **Mo** 95,9	43 **Tc** (99)	44 **Ru** 101	45 **Rh** 103	46 **Pd** 106	47 **Ag** 108	48 **Cd** 112	49 **In** 115	50 **Sn** 119	51 **Sb** 122	52 **Te** 128	53 **I** 127	54 **Xe** 131
6	55 **Cs** 132	56 **Ba** 137	**Lu**	72 **Hf** 178	73 **Ta** 180	74 **W** 183	75 **Re** 186	76 **Os** 190	77 **Ir** 192	78 **Pt** 195	79 **Au** 197	80 **Hg** 200	81 **Tl** 204	82 **Pb** 207	83 **Bi** 209	84 **Po** 210	85 **At** 210	86 **Rn** 222
7	87 **Fr** 223	88 **Ra** 226	**Lr**	104 **Rf** 261	105 **Db** 262	106 **Sg** 266	107 **Bh** 264	108 **Hs** 277	109 **Mt** 268	110 **Ds** 271	111 **Rg** 272	112 **Cn** 285	113 **Uut** 284	114 **Fl** 289	115 **Uup** 288	116 **Lv** 292	117 **Uus**	118 **Uuo** 294

Nº Atômico → N
Elemento → E
Massa Atômica → M

(6) **Lantanídios**	57 **La** 138	58 **Ce** 140	59 **Pr** 141	60 **Nd** 144	61 **Pm** 147	62 **Sm** 150	63 **Eu** 152	64 **Gd** 157	65 **Tb** 159	66 **Dy** 163	67 **Ho** 165	68 **Er** 167	69 **Tm** 172	70 **Yb** 173	71 **Lu** 175
(7) **Actinídeos**	89 **Ac** 227	90 **Th** 232	91 **Pa** 231	92 **U** 238	93 **Np** 237	94 **Pu** 242	95 **Am** 243	96 **Cm** 247	97 **Bk** 249	98 **Cf** 251	99 **Es** 254	100 **Fm** 253	101 **Md** 256	102 **No** 253	103 **Lr** 257

*Esta tabela foi produzida pelo Prof. Sérgio e atualizada pelo prof. David A. P. Silva
Para os elementos sem isótopos estáveis, o número de massa do isótopo com a meia-vida mais longa está entre parênteses.

DRB/DAPS/vlbj