

CEJA >>

CENTRO DE EDUCAÇÃO
de JOVENS e ADULTOS

**CIÊNCIAS DA
NATUREZA**

e suas **TECNOLOGIAS** >>

Química

Fascículo 7

Unidades 16, 17 e 18

Edição revisada 2016

GOVERNO DO ESTADO DO RIO DE JANEIRO

Governador
Sergio Cabral

Vice-Governador
Luiz Fernando de Souza Pezão

SECRETARIA DE ESTADO DE CIÊNCIA E TECNOLOGIA

Secretário de Estado
Gustavo Reis Ferreira

SECRETARIA DE ESTADO DE EDUCAÇÃO

Secretário de Estado
Wilson Risolia

FUNDAÇÃO CECIERJ

Presidente
Carlos Eduardo Bielschowsky

FUNDAÇÃO DO MATERIAL CEJA (CECIERJ)

Coordenação Geral de
Design Instrucional

Cristine Costa Barreto

Elaboração

Artur Gonçalves

Jéssica Vicente

Marcus André

Atividade Extra

Andrea Borges

Clóvis Valério Gomes

Revisão de Língua Portuguesa

Paulo César Alves

Ana Cristina Andrade dos Santos

Coordenação de Design Instrucional

Flávia Busnardo

Paulo Vasques Miranda

Design Instrucional

Aline Beatriz Alves

Coordenação de Produção

Fábio Rapello Alencar

Capa

André Guimarães de Souza

Projeto Gráfico

Andreia Villar

Imagem da Capa e da Abertura das Unidades

[http://www.sxc.hu/browse.](http://www.sxc.hu/browse.phtml?f=download&id=1381517)

[phtml?f=download&id=1381517](http://www.sxc.hu/browse.phtml?f=download&id=1381517)

Diagramação

Equipe Cederj

Ilustração

Bianca Giacomelli

Clara Gomes

Fernando Romeiro

Jefferson Caçador

Sami Souza

Produção Gráfica

Verônica Paranhos

Sumário

Unidade 16 | Introdução à Química Orgânica 5

Unidade 17 | Hidrocarbonetos 45

Unidade 18 | Funções oxigenadas 77

Prezado(a) Aluno(a),

Seja bem-vindo a uma nova etapa da sua formação. Estamos aqui para auxiliá-lo numa jornada rumo ao aprendizado e conhecimento.

Você está recebendo o material didático impresso para acompanhamento de seus estudos, contendo as informações necessárias para seu aprendizado e avaliação, exercício de desenvolvimento e fixação dos conteúdos.

Além dele, disponibilizamos também, na sala de disciplina do CEJA Virtual, outros materiais que podem auxiliar na sua aprendizagem.

O CEJA Virtual é o Ambiente virtual de aprendizagem (AVA) do CEJA. É um espaço disponibilizado em um site da internet onde é possível encontrar diversos tipos de materiais como vídeos, animações, textos, listas de exercício, exercícios interativos, simuladores, etc. Além disso, também existem algumas ferramentas de comunicação como chats, fóruns.

Você também pode postar as suas dúvidas nos fóruns de dúvida. Lembre-se que o fórum não é uma ferramenta síncrona, ou seja, seu professor pode não estar online no momento em que você postar seu questionamento, mas assim que possível irá retornar com uma resposta para você.

Para acessar o CEJA Virtual da sua unidade, basta digitar no seu navegador de internet o seguinte endereço:
<http://cejarj.cecierj.edu.br/ava>

Utilize o seu número de matrícula da carteirinha do sistema de controle acadêmico para entrar no ambiente. Basta digitá-lo nos campos "nome de usuário" e "senha".

Feito isso, clique no botão "Acesso". Então, escolha a sala da disciplina que você está estudando. Atenção! Para algumas disciplinas, você precisará verificar o número do fascículo que tem em mãos e acessar a sala correspondente a ele.

Bons estudos!

Funções oxigenadas

Fascículo 7
Unidade 18

Funções oxigenadas

Para início de conversa...

Você sabe como o álcool pode interferir na nossa saúde? Não? Então, vamos conversar sobre isso.

Primeiramente, vamos acompanhar a trajetória do álcool no corpo humano: quando ingerido, é absorvido inalterado pelo estômago, levando, aproximadamente, dez minutos após sua ingestão, para ser detectado no sangue.

Uma pequena parte do álcool ingerido é eliminada diretamente pelos pulmões, pelo suor e pela urina. O restante é rapidamente metabolizado no fígado, onde é transformado em gás carbônico e água, ou seja, o papel do fígado é “se livrar” do álcool ingerido.

Quando o álcool é metabolizado, ocorre uma liberação de energia pelas células do fígado. No entanto, a “energia alcoólica”, ao contrário das outras fontes de energia que vêm dos alimentos, (como os lipídios e glicídios), não é armazenada de forma eficiente, dissipando-se com o calor. O álcool é, por isso, chamado fonte de “caloria vazia”, ou seja, não aproveitável bioquimicamente.

O consumo prolongado de álcool provoca inúmeros problemas de saúde. Veja alguns exemplos:

- Cirrose hepática: inflamação no fígado que leva à falha em seu funcionamento e pode causar a morte.
- Gastrite: inflamação no estômago; provoca muita dor e em alguns casos hemorragia (sangramento).
- Desnutrição: o álcool interfere diretamente na absorção de vitaminas, bem como na excreção aumentada desses nutrientes. Assim, nem mesmo uma dieta alimentar adequada protege quem consome álcool de complicações orgânicas, pois o aproveitamento dos alimentos ingeridos é insatisfatório.

Os problemas relatados podem regredir. Basta cessar o consumo de bebidas alcoólicas e fazer uma dieta alimentar.

Quer saber o que essa história tem a ver com esta unidade? Nela, você vai aprender sobre as principais funções orgânicas oxigenadas, e o álcool é uma delas, bem como suas características estruturais, as regras de nomenclatura e suas relevâncias no setor produtivo, nos processos biológicos e no ambiente.

Objetivos de aprendizagem

- Identificar as principais funções orgânicas oxigenadas;
- Empregar códigos e símbolos para representar as principais funções orgânicas oxigenadas.

Seção 1

Funções oxigenadas

Diversas substâncias orgânicas são importantes no nosso cotidiano, tais como os álcoois, os éteres, a acetona e o formol. Elas possuem em suas fórmulas apenas átomos dos elementos carbono, hidrogênio e oxigênio. A forma como os átomos dessas moléculas estão ligados determina as diferentes funções oxigenadas.

Vamos estudar tais formas.

Álcoois

O principal álcool da economia brasileira é o etanol, também conhecido como álcool comum.

É vendido em supermercados como produto de limpeza, nos postos de gasolina brasileiros como combustível, e está presente em diversas bebidas alcoólicas.

O **álcool hidratado** é o combustível dos carros a álcool que circulam no Brasil. Esse álcool não é puro, é uma mistura que contém etanol a 96°GL, o que significa 96% de etanol e 4% de água.

°GL (°Gay Lussac)

É a quantidade em mililitros de etanol contida em 100 mililitros de uma mistura etanol e água. Exemplo: um recipiente que contém 100 mililitros de álcool hidratado 96°GL tem 96 mililitros de etanol e 4 mililitros de água.



Figura 1: O etanol é utilizado como combustível de motores de explosão. A foto destaca uma bomba de etanol em um posto de gasolina. Foto: Marcus André

A gasolina vendida nos postos de abastecimento no Brasil contém até 25% de etanol. Esse etanol, ao contrário do álcool hidratado usado nos veículos movidos a álcool, é **anidro**, o que significa que não tem água.

Anidro

É um termo geral utilizado para designar uma substância de qualquer natureza que não contém (ou quase não contém) água na sua composição. O álcool anidro possui características de pureza na ordem de 99,95%GL, com 0,05% de água. Ou seja, é considerado isento de água.

Diferentemente dos combustíveis derivados do petróleo, que vêm de uma fonte não renovável, as fontes de etanol, como a cana-de-açúcar no caso do Brasil, são renováveis. Basta plantar a cana para se obter mais etanol.

As bebidas alcoólicas são misturas contendo etanol. Quando uma pessoa ingere uma bebida alcoólica, rapidamente começa a absorção do etanol pelo estômago e no intestino delgado. Tomar leite ou comer alimentos gordurosos dificulta a absorção do etanol pelo organismo, mas se o estômago estiver vazio, a absorção ocorrerá muito mais rapidamente.

Parte do etanol ingerido vai para o sangue e, à medida que aumenta a concentração de etanol no sangue, os efeitos sobre o corpo humano também variam. Café forte e banho frio, ao contrário do que muitos pensam, não diminuem os efeitos do álcool no organismo. Veja na tabela 1 os efeitos do etanol em função da concentração de etanol no sangue.

Tabela 1: Efeitos do etanol em função da concentração de etanol no sangue em uma pessoa de massa corporal igual a 70 kg.

Copos de cerveja (200 mL)	Concentração de etanol no sangue (g/L)	Comportamento	Consequências
1	Até 0,4	Sóbrio	Sem efeito
De 2 a 4	De 0,5 a 1,4	Eufórico	Dificuldade de julgamento de distância e velocidade
De 5 a 8	De 1,5 a 3,2	Confuso	Perda do controle físico e emocional
De 9 a 12	De 3,3 a 4,8	Inconsciência; às vezes coma	Descoordenação geral
13 ou mais	4,9 ou mais	Morte	Parada respiratória

Fontes: Adaptado de <http://mundoestranho.abril.com.br/materia/como-o-alcool-age-no-corpo>; <http://www.equilibriofnutricional.com.br/atualidades-nutricionais/385-efeitos-do-alcool-no-organismo.html>; GARRITZ, A.; CHAMIZO, J. A. Química. São Paulo: Pearson Prentice Hall, 2003. P. 37.

As informações presentes na **Tabela 1** dependem de fatores como a quantidade de álcool ingerido em um determinado intervalo de tempo e a quantidade de alimento ingerido antes da bebida, entre outros.

Outro álcool muito importante é o metanol ou álcool metílico, considerado o mais tóxico dos alcoóis. Se ingerido, mesmo em pequenas doses, causa cegueira e até morte, como ocorreu em Salvador, no início de 1999, quando 40 pessoas morreram devido ao consumo de aguardente contaminada com metanol.

O metanol é inflamável, a chama produzida durante sua combustão é de cor azul muito clara, de modo que se torna praticamente invisível quando está sob forte luminosidade (é um perigo adicional).

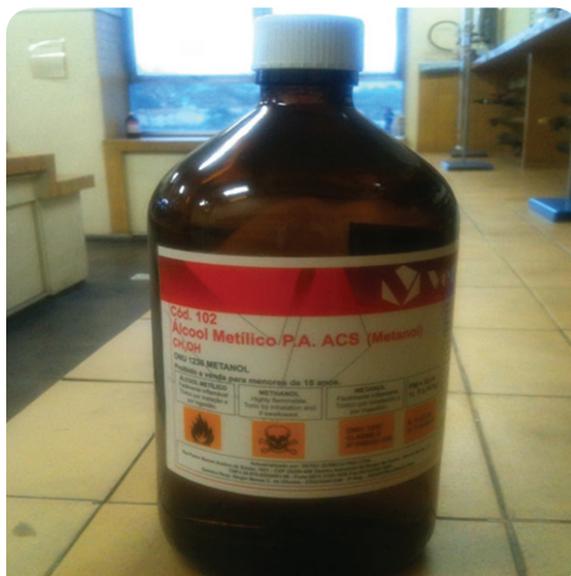


Figura 2: As figuras de uma chama e de uma caveira no rótulo do metanol (álcool metílico) significam que o material é inflamável e tóxico. Foto: Marcus André

O metanol pode ser usado como combustível em motores a explosão, como os carros de corrida da Fórmula Indy e de algumas aeronaves.

Os álcoois são identificados através do grupo hidroxila (—OH), ligado a um átomo de carbono saturado (isto é, carbono que faz apenas ligações simples).

A nomenclatura oficial, de acordo com as regras da IUPAC, é feita como nos hidrocarbonetos, mas com a terminação funcional **ol** em lugar do sufixo **o**.

Nos álcoois de estrutura mais simples pode ser utilizado uma nomenclatura usual, ou seja, não oficial, usando a palavra álcool, seguida do nome do **radical orgânico** (metil, etil etc.) ligado à hidroxila, acrescido da terminação **ico**.

Principais álcoois:

Exemplo 1:

Estrutura: $\text{H}_3\text{C}-\text{OH}$

Nomenclatura oficial: **metanol**

Radical ligado à hidroxila: *metil* ($\text{H}_3\text{C}-$)

Nomenclatura usual: álcool **metílico**

Exemplo 2:

Estrutura: $\text{H}_3\text{C}-\text{CH}_2-\text{OH}$

Nomenclatura oficial: **etanol**

Radical ligado à hidroxila: *etil* ($\text{H}_3\text{C}-\text{CH}_2-$)

Nomenclatura usual: álcool **etílico**

Fenóis

No século XIX, o médico inglês Joseph Lister (1827 – 1912) leu alguns trabalhos de Louis Pasteur (1822 – 1895) a respeito da existência de micro-organismos causadores de algumas doenças. Em 1861, ele observou que 45-50% dos pacientes amputados morriam após as cirurgias.

A partir desse estudo, Lister levantou a hipótese de que os micro-organismos seriam os causadores das frequentes infecções que ocorriam após as cirurgias.

A partir disso, admitiu-se que tais micro-organismos pudessem vir dos próprios médicos e de seus instrumentos. Assim, no hospital em que Lister trabalhava, foi instituída a prática de lavar as mãos e os instrumentos com soluções de fenol antes e após as cirurgias. Com essa simples medida, ele reduziu a mortalidade para 15% nos hospitais ingleses.

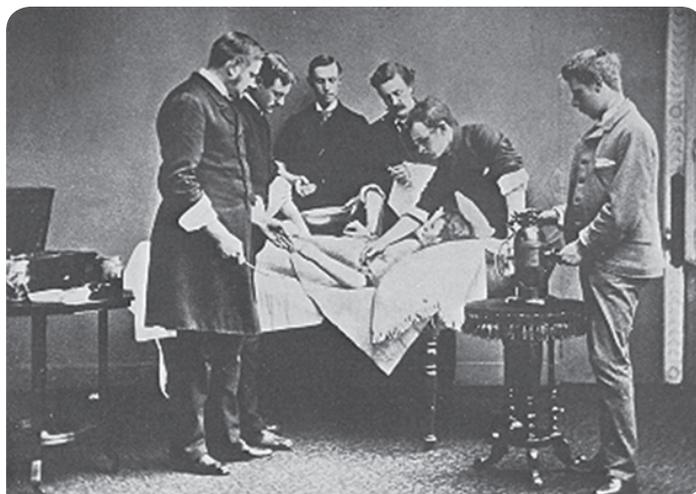


Figura 3: O cirurgião Joseph Lister (terceiro, da direita para a esquerda) reduziu as taxas de mortalidade em hospitais britânicos, usando o fenol como antisséptico.

Fonte: <http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Chirurgiens-allemands.gif>

O fenol, apesar de bom antisséptico, foi substituído por outros, pois é tóxico e provoca queimaduras.

Os fenóis são identificados por meio do grupo hidroxila (—OH) ligado diretamente a um átomo de carbono que pertence a um anel aromático.

A nomenclatura oficial dos fenóis apresenta o prefixo **hidróxi** seguido do nome do hidrocarboneto correspondente.

O hidróxi-benzeno, ou fenol comum, é o fenol mais simples e o mais importante, pois é usado como matéria-prima para desinfetantes, resinas, explosivos e medicamentos.



Éteres

Quando se fala em éter, podemos lembrar imediatamente do éter comum (etoxietano). Esse composto começou a ser usado como anestésico por inalação, em 1846, pelo dentista William Morton. Antes disso, as cirurgias eram feitas com o paciente acordado e, às vezes, embriagado.

Durante muito tempo, o éter comum foi usado como anestésico por médicos e dentistas, mas devido ao mal-estar que provocava após a anestesia, e ao fato de ser altamente inflamável, o éter comum foi substituído gradativamente por outros anestésicos nas cirurgias.

Hoje o uso do éter comum ficou muito reduzido. No entanto, se passado sobre a pele, além da sensação de frio que sua evaporação proporciona, o éter provoca uma diminuição da sensibilidade desse órgão, tornando menos dolorosa a picada de uma agulha de injeção, por exemplo.

Éteres são compostos que possuem um átomo de oxigênio ligado a dois carbonos.

A nomenclatura oficial dos éteres contém a palavra **OXI** intercalada nos nomes dos dois grupos formadores do éter:

Prefixo + **oxi** + hidrocarboneto correspondente
(Menor grupo) (Maior grupo)

Exemplo 1:

Estrutura: $\text{CH}_3 - \text{O} - \text{CH}_2 - \text{CH}_3$

Nomenclatura oficial: **metoxietano**

Exemplo 2:

Estrutura: $\text{CH}_3 - \text{CH}_2 - \text{O} - \text{CH}_2 - \text{CH}_3$

Nomenclatura oficial: **etoxietano**

Exemplo 3:

Estrutura: $\text{CH}_3 - \text{O} - \text{C}_6\text{H}_5$

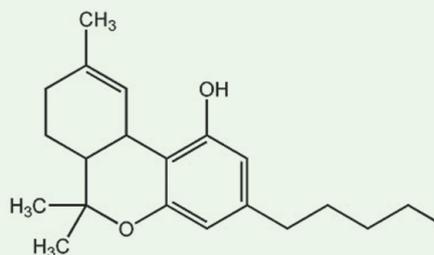
Nomenclatura oficial: **metoxibenzeno**

Identificando as funções orgânicas presentes no THC

A maconha é uma droga que contém uma variedade de substâncias químicas, mas o principal componente ativo é o tetraidrocanabinol ou THC.

Fumar maconha pode causar sérios danos à saúde, como bronquite crônica, distúrbios psicóticos (como esquizofrenia e depressão) e queda no desempenho escolar. Esses efeitos da maconha dependem da concentração de THC no sangue, ou seja, quanto maior a concentração de THC na maconha, mais forte o efeito da droga.





Estrutura de uma molécula de THC

Aponte e escreva os nomes das funções orgânicas presentes em cada molécula de THC.

Anote suas respostas em seu caderno

Aldeídos

O formol é uma solução aquosa, contendo cerca de 40% em massa de metanal (aldeído que possui apenas um átomo de carbono). É empregado na conservação de cadáveres e peças anatômicas.



Figura 4: O besouro e o filhote de jacaré conservados em formol. Foto: Marcus André

Um dos mais populares e perigosos tipos de alisamentos de cabelos se faz com o uso de formol e, mais recentemente, com glutaraldeído ou pentanodial. Este último 10 vezes mais tóxico que o formol.

Desde 2005, a **ANVISA** se mostrou contrária ao uso dessas substâncias como alisantes, mas só publicou a Resolução RDC 36 em 17 de junho de 2009, que proíbe a comercialização do formol em estabelecimentos como drogarias, farmácias e supermercados.

ANVISA

A sigla significa Agência Nacional de Vigilância Sanitária. É o órgão que atua em todos os setores relacionados a produtos e serviços que possam afetar a saúde da população brasileira.



Hoje é proibido o uso de formol e glutaraldeído como alisantes de cabelos.

A proibição do uso do formol e seus derivados como alisante capilar foi necessária, pois pode causar sérios danos a quem usa e ao profissional que aplica o produto, tais como alergia, coceira, queimadura, inchaço, descamação e vermelhidão do couro cabeludo, quebra da haste capilar, ardência e lacrimejamento dos olhos, falta de ar, tosse, dor de cabeça, ardência e coceira no nariz. Tudo isso devido ao contato direto com a pele ou com sua vaporização na hora da aplicação do produto. Várias exposições podem causar também boca amarga, dores de barriga, enjoos, vômitos, desmaios, feridas na boca, narina e olhos e câncer nas vias aéreas superiores (nariz, faringe, laringe, traqueia e brônquios), podendo até levar à morte.

A legislação sanitária permite o uso de formol e glutaraldeído em produtos cosméticos apenas na função de conservantes (com limite máximo de 0,2% e 0,1%, respectivamente), ou do formol como endurecedor de unhas no limite máximo de 5%. A adição de formol, glutaraldeído ou qualquer outra substância a um produto acabado, pronto para uso, constitui infração sanitária, estando o estabelecimento que adota essa prática sujeito às sanções administrativas, cíveis e penais cabíveis. E mais: a adulteração desses produtos configura **crime hediondo**.

Crime hediondo

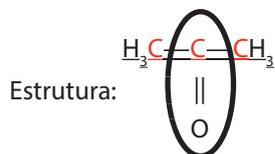
Crimes que o legislador (quem faz a lei) entendeu necessitar de maior reprovação por parte do Estado e cuja lesão causada é acentuadamente expressiva e de maior aversão à coletividade. Os crimes ditos hediondos são aqueles expressamente listados na Lei 8072/90, tais como latrocínio (roubo seguido de morte), estupro, extorsão mediante sequestro e outros.

A acetona apresenta relativa toxicidade, podendo causar irritação nos olhos, no nariz, na pele e na garganta.

As cetonas são compostos que possuem o grupo carbonila (C=O) entre átomos de carbono.

A nomenclatura oficial é feita como nos hidrocarbonetos, mas com a terminação funcional **ona** em lugar do sufixo **o**.

Exemplo:



Nomenclatura oficial: **propanona**

Ácidos carboxílicos

Os ácidos carboxílicos são responsáveis por vários odores típicos e, em geral, desagradáveis. Assim, por exemplo, o ácido butanóico ou ácido butírico (do latim *butirum*, “manteiga”) tem cheiro de manteiga rançosa.

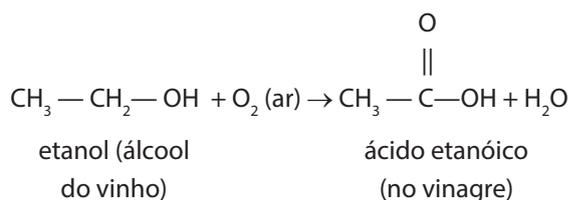
O odor de nossa transpiração é também devido, em parte, aos ácidos carboxílicos. Acredita-se que um cão reconheça o seu dono pelo cheiro graças aos ácidos carboxílicos presentes na pele humana. O faro apurado do animal permite-lhe distinguir uma pessoa de outra.

O vinagre, utilizado como tempero para saladas, é solução aquosa de ácido etanóico ou ácido acético. O ácido etanóico ou ácido acético é o responsável pelo sabor azedo (do latim *acetum*) e cheiro penetrante do vinagre.

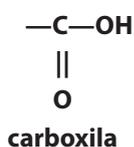


Figura 6: O vinagre, utilizado para temperar saladas, é uma solução aquosa de ácido etanóico. Foto: Marcus André.

A reação seguinte é também a responsável pelo fato de um vinho “azedar” (estar se transformando em vinagre); decorre daí a recomendação de guardar garrafas de vinho **deitadas**, o que umedece a rolha, dificultando a entrada de ar (oxigênio) na garrafa e retardando, em consequência, a transformação do vinho em vinagre.

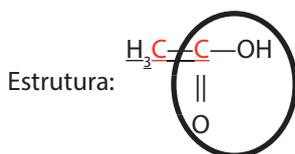


Os ácidos carboxílicos são compostos que possuem o grupo carboxila, ou seja, junção de uma carbonila com uma hidroxila.



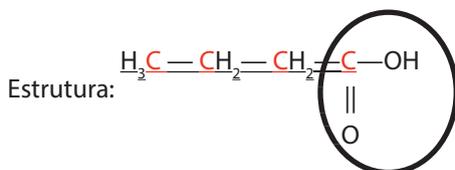
A nomenclatura oficial é feita como nos hidrocarbonetos, mas com a terminação funcional **óico** em lugar do sufixo **o**.

Exemplo 1:

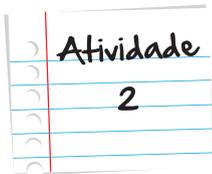


Nomenclatura oficial: ácido **etanóico**.

Exemplo 2:



Nomenclatura oficial: ácido **butanóico**.



Montando a estrutura do ácido valérico

O queijo *roquefort* possui um odor desagradável. O responsável por isso é o ácido valérico (do latim *valere*, “planta valeriana”). O nome oficial IUPAC desse ácido é pentanóico. Escreva a fórmula estrutural dele.

Anote suas respostas em seu caderno

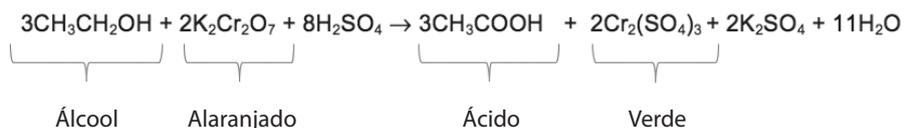


Lei seca e bafômetros

Para inibir a presença de motoristas embriagados no trânsito, em 19 de junho de 2008, foi aprovada a Lei 11.705, modificando o Código de Trânsito Brasileiro. Essa modificação tornou a lei mais rigorosa, apelidada de “lei seca”; nesta, a polícia usa os chamados bafômetros para identificar o grau de embriaguez do condutor do veículo.

O condutor que consumiu uma quantidade de bebida alcoólica superior a 0,1 mg de álcool por litro de ar expelido no exame do bafômetro fica sujeito à multa, suspensão da carteira de habilitação e, dependendo da quantidade de álcool consumida, ele pode até ser preso.

O tipo mais simples e antigo de bafômetro contém um cartucho com $K_2Cr_2O_7$, depositado sobre partículas de sílica gel umedecidas com H_2SO_4 . Se o ar nele soprado contiver álcool, ocorrerá a mudança de cor de acordo com a seguinte reação:



Ésteres

Os ésteres apresentam grande importância na indústria alimentícia. Essas substâncias aparecem no perfume das flores e no aroma e sabor dos frutos. Atualmente, as indústrias produzem grandes quantidades de ésteres, que são usados como sabores e aromas artificiais em doces, balas, sorvetes etc.



Figura 7: As balas de goma são aromatizadas com auxílio de substâncias orgânicas que pertencem ao grupo dos ésteres. Foto: Marcus André.

Ésteres são substâncias derivadas de ácidos carboxílicos nas quais o hidrogênio da carboxila foi trocado por um grupo orgânico.

Para fazer a nomenclatura dos ésteres é necessário reconhecer a parte da molécula que veio do ácido e o grupo orgânico que substituiu o hidrogênio.

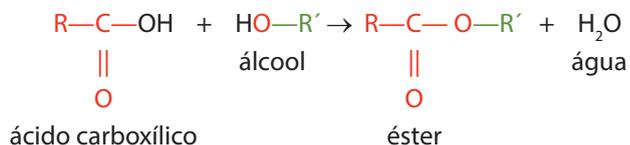
Nomenclatura oficial dos ésteres:

nome do ácido (- ico) + ato de nome do grupo orgânico + a

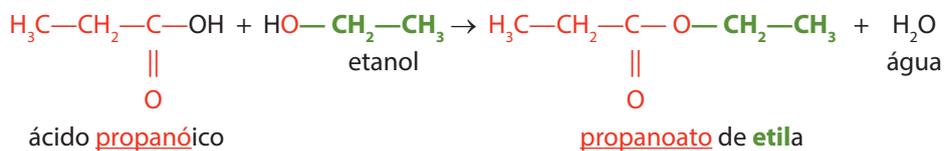
Exemplo:

Ácido carboxílico	Éster
$\begin{array}{c} \text{H}_3\text{C}-\text{C}-\text{OH} \\ \\ \text{O} \end{array}$	$\begin{array}{c} \text{H}_3\text{C}-\text{C}-\text{O}-\text{CH}_3 \\ \\ \text{O} \end{array}$
ácido <u>etanóico</u>	<u>etanoato</u> de <u>metila</u>

Os ésteres podem ser obtidos pela reação entre um ácido carboxílico e um álcool.



Exemplo:



Agora me diga se você não está impressionado com a diversidade dos compostos orgânicos e de como eles envolvem a nossa vida e nem nos damos conta. Mas ainda temos muitos mais para discutir.

Na próxima unidade veremos as funções orgânicas que estão presentes, principalmente, na nossa alimentação. Veremos que os compostos orgânicos são imprescindíveis para nos mantermos vivos e saudáveis.

Você tem fome de quê?

Resumo

Função orgânica	Característica do grupo
Álcool	$ \begin{array}{c} \\ -\text{C}-\text{OH} \\ \end{array} $
Fenol	$\text{AR}-\text{OH}$ <p>AR é um anel aromático</p>
Éter	$\text{R}-\text{O}-\text{R}'$ <p>R e R' são radicais orgânicos</p>
Aldeído	$ \begin{array}{c} \text{O} \\ \parallel \\ \text{R}-\text{C}-\text{H} \end{array} $ <p>R é um radical orgânico ou H</p>

Cetona	$\begin{array}{c} \text{O} \\ \\ \text{R}-\text{C}-\text{R}' \end{array}$ <p>R e R' são radicais orgânicos</p>
Ácido carboxílico	$\begin{array}{c} \text{O} \\ \\ \text{R}-\text{C}-\text{OH} \end{array}$ <p>R é um radical orgânico ou H</p>
Éster	$\begin{array}{c} \text{O} \\ \\ \text{R}-\text{C}-\text{O}-\text{R}' \end{array}$ <p>R e R' são radicais orgânicos</p>

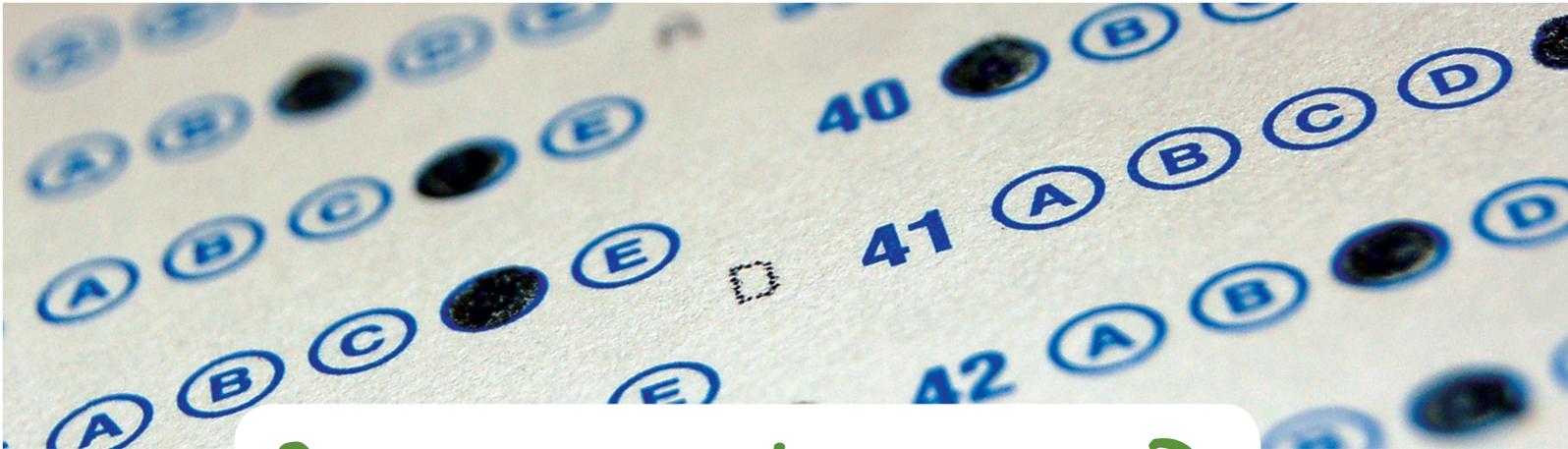
Veja ainda

Esses são alguns livros bem interessantes para serem explorados.

- Etanol: a revolução verde e amarelo, de Décio Fischetti e Oziris Silva. São Paulo: Bizz Comunicação, 2008.
- Plantas e Perfumes, as essências mais usadas, de Antonieta Barreiro Cravo. São Paulo: Editora Hemus, 1986.
- Moléculas, de P. W. Atkins. São Paulo: Edusp, 2005.

Referências

- CHANG, R. **Organic Chemistry**. New York: McGraw Hill, 2005.
- EMSLEY, John; **Moléculas em exposição**. São Paulo: Edgard Blücher, 2001.
- FELTRE, Ricardo; **Química volume 3** – Química Geral. São Paulo: Editora Moderna, 2009.
- REIS, Martha; **Ciências, Tecnologia & Sociedade**. São Paulo: FTD, 2001.
- **Revista Galileu** – Janeiro de 2013. Editora Globo.



O que perguntam por aí?

Questão 1 (UNESP 2005)

Por motivos históricos, alguns compostos orgânicos podem ter diferentes denominações aceitas como corretas. Alguns exemplos são o álcool etílico (C_2H_6O), a acetona (C_3H_6O) e o formaldeído (CH_2O). Esses compostos podem também ser denominados, respectivamente, como:

- a. Hidroxietano, oxipropano e oximetano.
- b. Etanol, propanal e metanal.
- c. Etanol, propanona e metanal.
- d. Etanol, propanona e metanona.
- e. Etanal, propanal e metanona.

Gabarito: Letra C.

Comentários: Etanol = álcool etílico – é um álcool com dois carbonos, ou seja, a nomenclatura oficial apresenta prefixo **et** e sufixo **ol**.

Propanona = acetona – é uma cetona com três carbonos, ou seja, a nomenclatura oficial apresenta prefixo **prop** e sufixo **ona**.

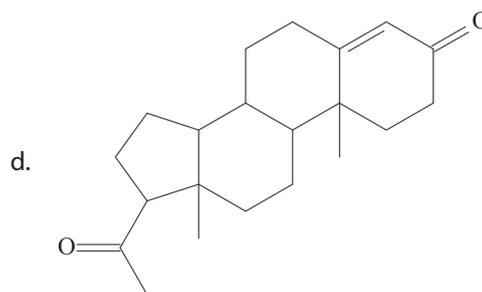
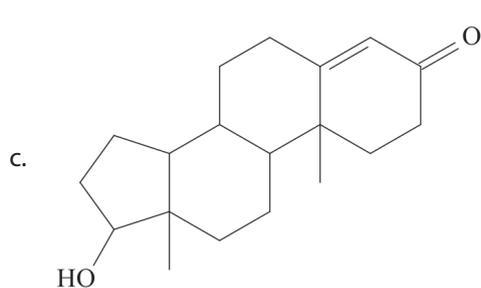
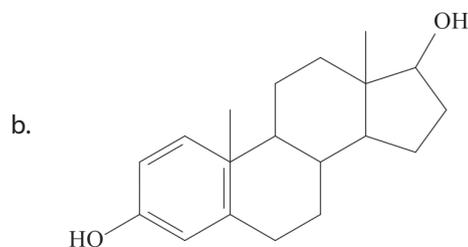
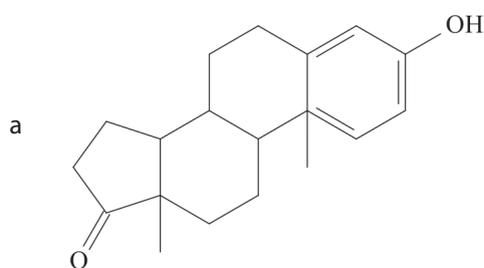
Metanal = formaldeído – é um aldeído com apenas um carbono, ou seja, a nomenclatura oficial apresenta prefixo **met** e sufixo **al**.

Questão 2 (UERJ 2006 - adaptada)

Na tabela a seguir, são relacionados quatro hormônios esteroides e suas correspondentes funções orgânicas.

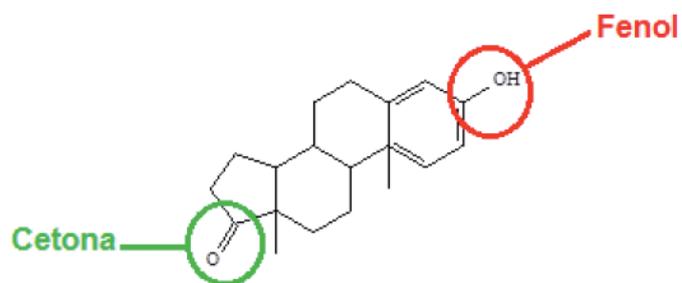
HORMÔNIO	FUNÇÃO ORGÂNICA
Progesterona	cetona
estrona	fenol e cetona
testosterona	cetona e álcool
estradiol	fenol e álcool

Escreva o nome do hormônio correspondente a cada estrutura abaixo.

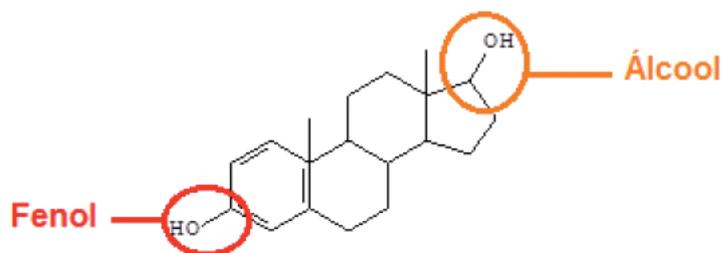


Gabarito e comentários:

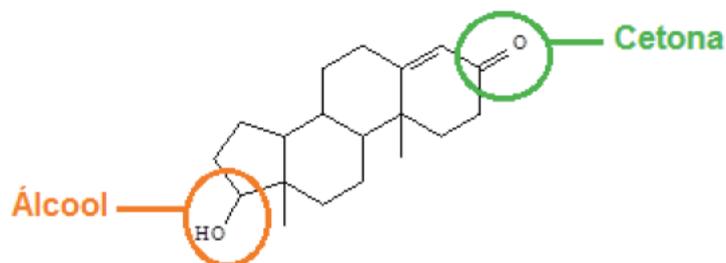
- a. Estrona, pois apresenta as funções fenol e cetona.



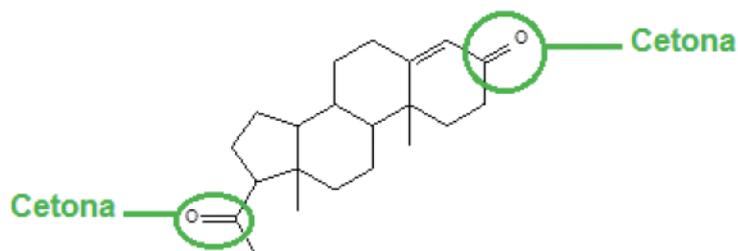
b. Estradiol, pois apresenta as funções fenol e álcool.



c. Testosterona, pois apresenta as funções cetona e álcool.



d. Progesterona, pois apresenta apenas a função cetona.



Questão 3 (Mackenzie 2010)

Usado como solvente de vernizes, o etanoato de etila é um éster que, ao reagir com a água, fornece etanol ($\text{H}_3\text{C}-\text{CH}_2-\text{OH}$) e ácido etanoico ($\text{H}_3\text{C}-\text{COOH}$).

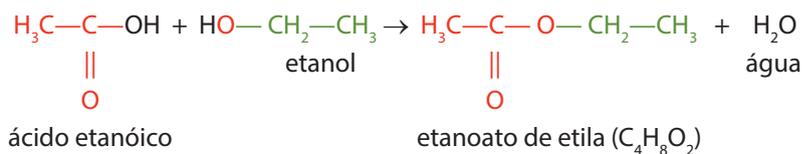
A fórmula molecular desse solvente é:

- a. $\text{C}_4\text{H}_8\text{O}_2$.
- b. $\text{C}_2\text{H}_6\text{O}_3$.
- c. $\text{C}_2\text{H}_4\text{O}_2$.
- d. $\text{C}_4\text{H}_{10}\text{O}_3$.
- e. $\text{C}_2\text{H}_6\text{O}$.

Gabarito: c

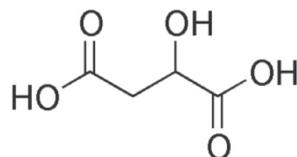
Comentários:

Reação do ácido carboxílico com um álcool:



Questão 4 (UNIFOR)

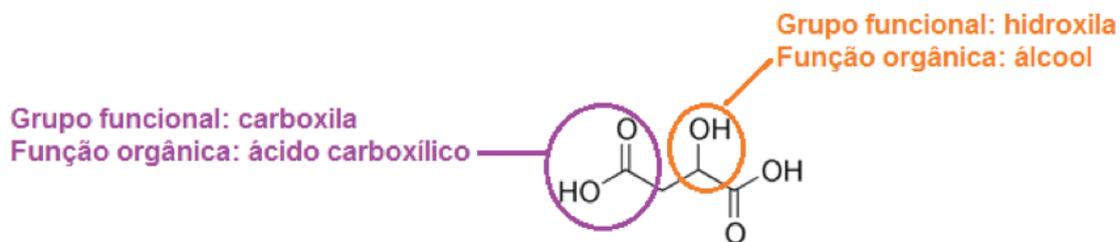
O ácido málico é um ácido orgânico encontrado naturalmente em algumas frutas, como a maçã e a pera. É uma substância azeda e adstringente, sendo utilizada na indústria alimentícia como acidulante e aromatizante. Na estrutura do ácido málico mostrada a seguir, estão presentes respectivamente os grupos funcionais e as funções orgânicas:



- a. Carbonila, carboxila, cetona e ácido carboxílico.
- b. Hidroxila, carbonila, álcool e aldeído.
- c. Carbonila, carboxila, ácido carboxílico e éster.
- d. Carbonila e hidroxila, cetona e éster.
- e. Hidroxila e carboxila, álcool e ácido carboxílico.

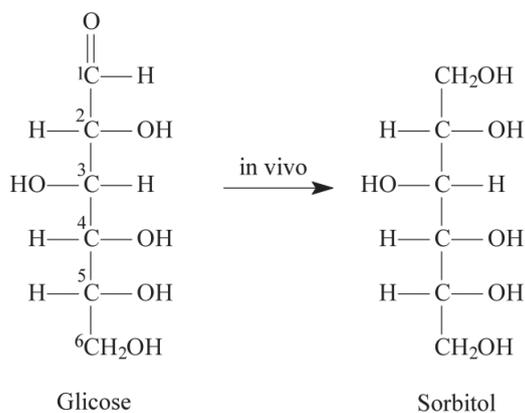
Gabarito: E

Comentários:



Questão 5 (UFRRJ)

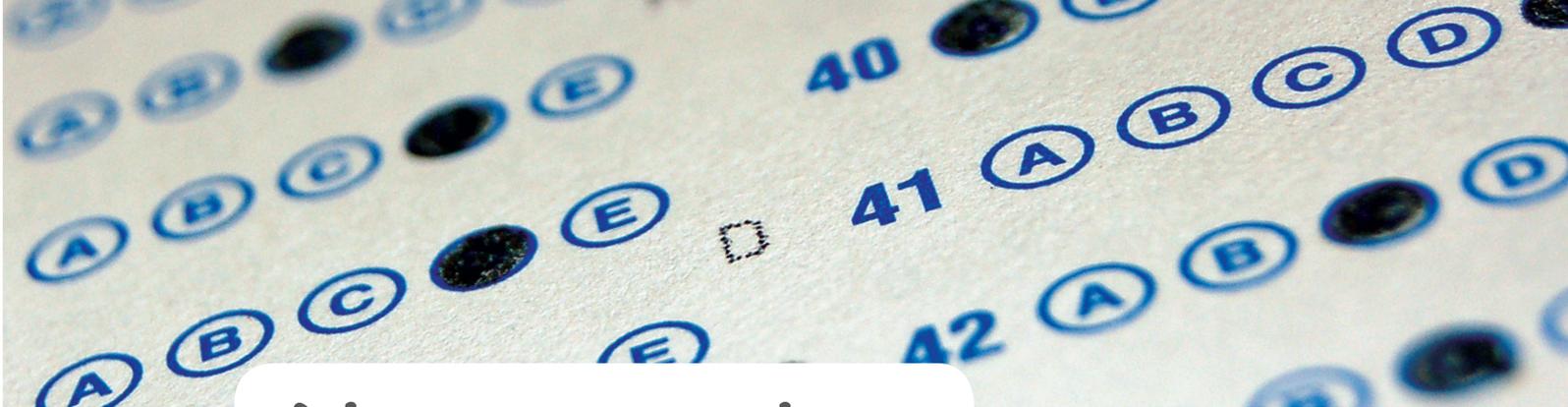
Uma das várias sequelas causadas por níveis elevados de glicose no sangue de pacientes diabéticos, que não seguem o tratamento médico adequado, envolve o aumento da concentração de sorbitol nas células do cristalino ocular, que pode levar à perda da visão. Com base na transformação mostrada na equação a seguir, na qual os átomos de carbono da estrutura da glicose encontram-se numerados, responda:



Que função orgânica diferencia a glicose do sorbitol?

Gabarito e comentário: Aldeído.





Atividade extra

Exercício 1 – Adaptado de UFF – 2008

O fenol comum é o fenol mais simples e o mais importante, pois é usado como matéria-prima para desinfetantes, resinas, explosivos e medicamentos.

Para que a fórmula geral $Y-OH$ seja correspondente a um fenol, Y deve ser:

- a. um anel aromático.
- b. um radical metila.
- c. uma carboxila.
- d. uma carbonila.

Exercício 2 – Adaptado de UFSC – 2009

O álcool é vendido em supermercados como produto de limpeza, nos postos de gasolina brasileiros como combustível e está presente em diversas bebidas alcoólicas.

Sobre os álcoois, pode-se afirmar que

- a. são compostos que apresentam grupo funcional hidroxila ligado a carbono insaturado.
- b. o etanol, no Brasil adicionado à gasolina para fins combustíveis, é um álcool de fórmula $CH_3 - CH_2 - OH$.
- c. são compostos que possuem o grupo carbonila ($C=O$) ligado a pelo menos um átomo de hidrogênio.
- d. são compostos que possuem um átomo de oxigênio ligado a dois carbonos.

Exercício 3 – Cecierj – 2013

O átomo de oxigênio está presente em importantes grupos funcionais da química orgânica.

Esse átomo pode ser encontrado ligado ao átomo de hidrogênio em:

- a. aldeídos.
- b. ésteres.
- c. álcoois.
- d. éteres.

Exercício 4 – Cecierj – 2013

O principal álcool da economia brasileira é o etanol, também conhecido como álcool comum.

A função química álcool apresenta necessariamente na sua estrutura:

- a. um anel aromático.
- b. uma ligação dupla.
- c. uma carbonila.
- d. uma hidroxila.

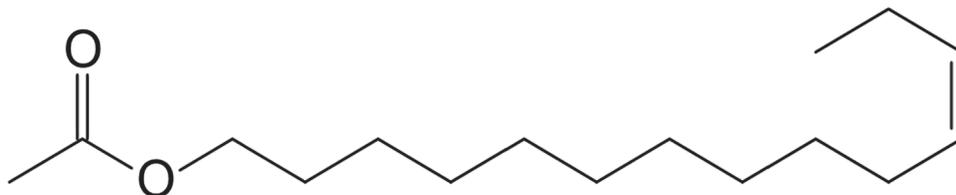
Exercício 5 – Cecierj – 2013

Por motivos históricos, alguns compostos orgânicos podem ter diferentes denominações aceitas como corretas. Um exemplo é o álcool etílico (C_2H_6O).

Como este composto também pode ser denominado?

Exercício 6 – (UFPR 2013 – adaptada)

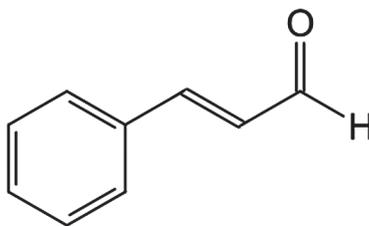
Armadilhas contendo um adsorvente com pequenas quantidades de feromônio sintético são utilizadas para controle de população de pragas. O inseto é atraído de grandes distâncias e fica preso no artefato por meio de um adesivo. O verme invasor do milho europeu utiliza o acetato de *cis*-11-tetradecenila (figura) como feromônio de atração sexual. Isômeros de posição e geométrico desse composto têm pouco ou nenhum efeito de atração.



A que função orgânica pertence este composto orgânico?

Exercício 7 – (UERJ 2012 – adaptada)

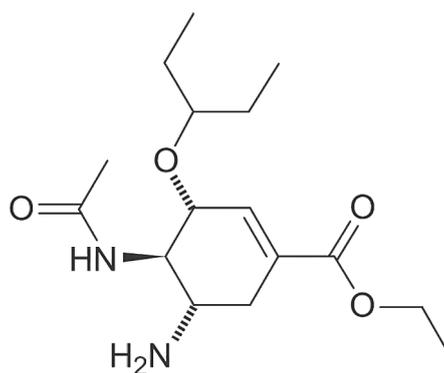
O óleo extraído da casca da canela é constituído principalmente pela molécula que possui a seguinte fórmula estrutural:



Indique a função orgânica presente na molécula.

Exercício 8 – (UFOP 2010 – adaptada)

Considere a estrutura do oseltamivir, princípio ativo do Tamiflu, primeiro medicamento antiviral usado na pandemia de influenza A (gripe suína), que se iniciou em 2009 no México.



Oseltamivir

Dê o nome das funções orgânicas oxigenadas presentes na estrutura do oseltamivir.

Gabarito

Exercício 1 - Adaptado de UFF - 2008

- A** **B** **C** **D**

Exercício 2 - Adaptado de UFSC - 2009

- A** **B** **C** **D**

Exercício 3 - Cecierj - 2013

- A** **B** **C** **D**

Exercício 4 - Cecierj - 2013

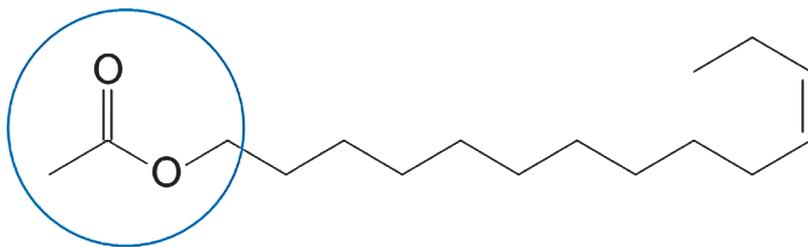
- A** **B** **C** **D**

Exercício 5 - Cecierj - 2013

Etanol.

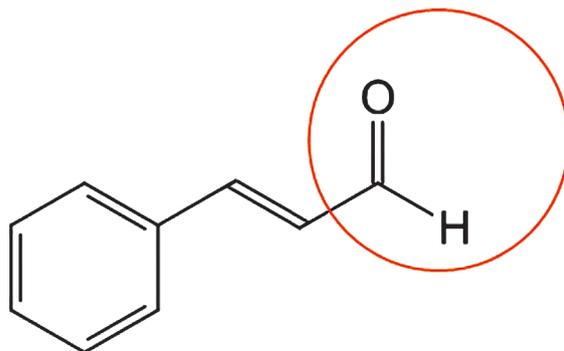
Exercício 6 - (UFPR 2013 - adaptada)

Na molécula encontra-se a função éster, como mostrado na figura a seguir.



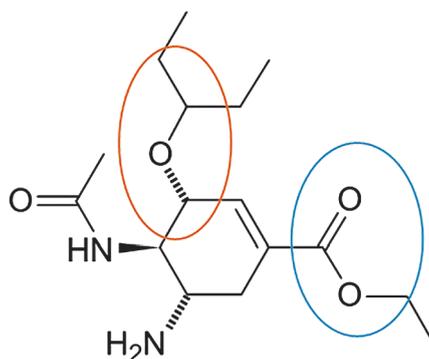
Exercício 7 - (UERJ 2012 - adaptada)

Na molécula encontra-se a função aldeído, como mostrado na figura a seguir.



Exercício 8 - (UFOP 2010 - adaptada)

Funções orgânicas oxigenadas presentes na molécula: éter e éster



Oseltamivir