

Prof. Marcus Ennes  
Prof. Felipe Garcia

# Química Orgânica

## UNIDADE 63: Funções orgânicas – Parte 4

Dentro de toda a variedade de compostos orgânicos existentes temos também compostos contendo elementos da família 7A (halogênios), chamados de haletos, presentes nos atualmente tão criticados pesticidas, por exemplo.

Também temos, análogos aos álcoois, os tioálcoois, com seu odor característico, e importância fundamental na bioquímica do nosso organismo. Pode-se citar o aminoácido cisteína, que apresenta a função tiol em sua molécula.

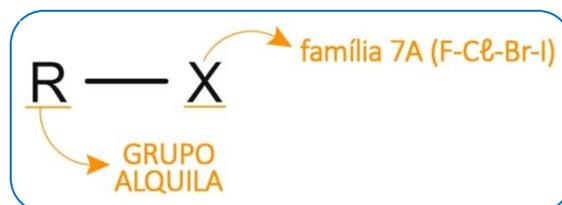
Tendemos a achar que os ácidos orgânicos se resumem aos ácidos carboxílicos, porém existe também um outro tipo de ácido orgânico, chamado de ácido sulfônico. Podemos encontrar sais de ácidos sulfônicos nos tensoativos (shampoos e detergentes).

Os metais são pouco comuns na química orgânica, entretanto o ramo da síntese orgânica encontra aplicabilidade para muitos compostos que à primeira vista parecem incomuns, como os compostos de Grignard, classificados como organometálicos, utilizados na síntese de álcoois na química orgânica.



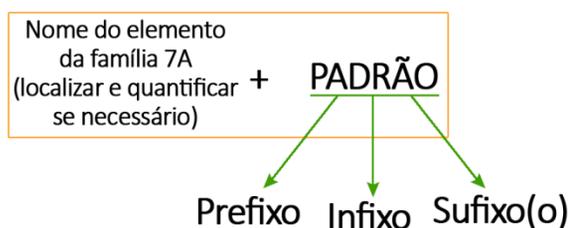
### Haletos orgânicos

Haletos orgânicos são compostos conhecidos pela presença de um halogênio (elemento da família VIIA) ligado à cadeia principal. Geralmente, são sintetizados a partir da substituição de pelo menos um hidrogênio de um hidrocarboneto por um átomo da família dos halogênios (família 7A – F, Cl, Br e I). Grupo funcional:



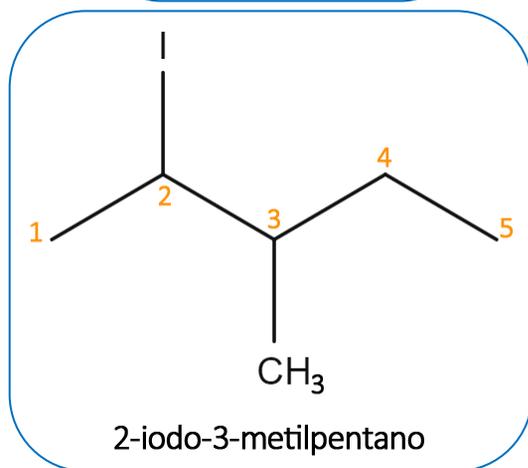
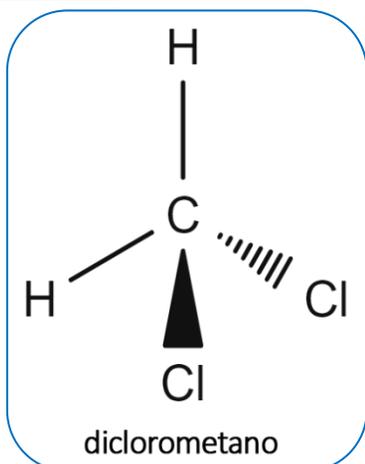
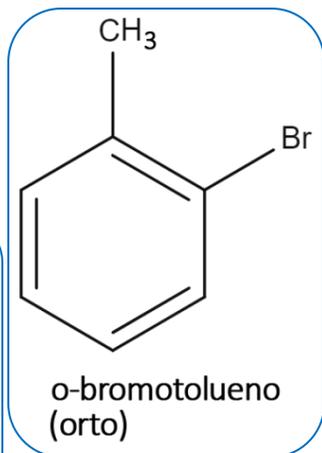
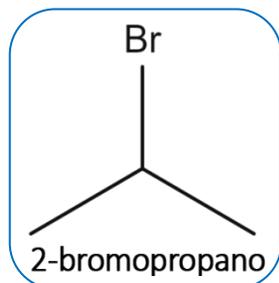
### Nomenclatura

Basta tratarmos o halogênio como uma ramificação alquila ligada à cadeia principal, indicando a sua posição na cadeia principal sempre que necessário.



Exemplos de haletos orgânicos:





## Propriedades importantes

- Haletos com apenas um átomo de halogênio são chamados de mono-haletos. Com dois ou mais elementos da família 7A, são chamados de poli-haletos;

- Os mono-haletos são levemente polares. Quanto maior a quantidade de halogênios conectados à cadeia principal, maior será a polaridade do composto em questão;

- São pouquíssimo solúveis em água e não realizam ligação de hidrogênio intermolecular;

- São solúveis em solventes orgânicos.

## Tiocomposto

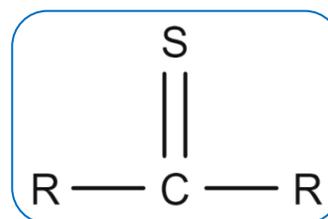
São compostos caracterizados pela presença de um grupo tiol ligado à cadeia principal. Grupo funcional:



### Nomenclatura

Nome do hidrocarboneto equivalente à cadeia carbônica + TIOL

Quando possuem uma dupla ligação com o enxofre, sem a presença de oxigênio, esses compostos serão chamados de tionas ou tioacetonas, análogos às cetonas, porém, substituindo o oxigênio da carbonila por um átomo de enxofre.

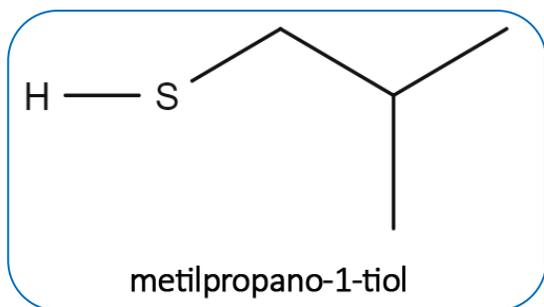
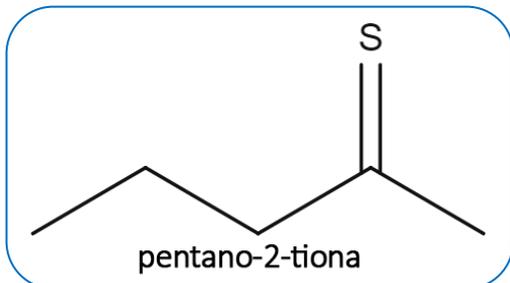
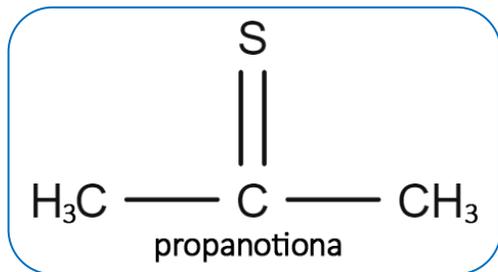


Teremos ainda os tioéteres, que são caracterizados pela presença de um enxofre como heteroátomo na cadeia principal.



Exemplos de tióis e tionas:



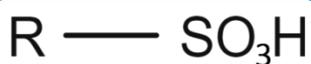


## Propriedades importantes

- São extremamente voláteis;
- Odor forte e característico: são percebidos pelo olfato devido ao cheiro marcante e característico;
- Possuem baixa solubilidade em água e não realizam ligações de hidrogênio.

## Ácido sulfônico

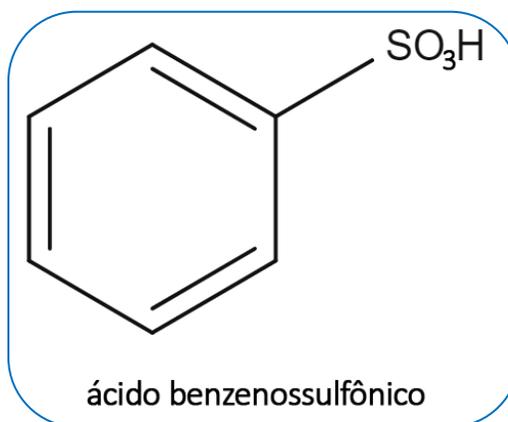
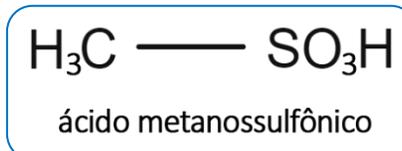
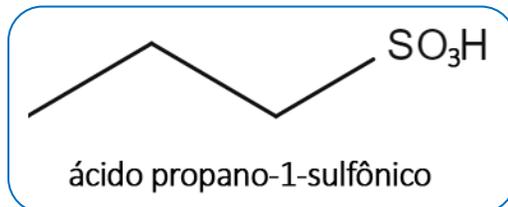
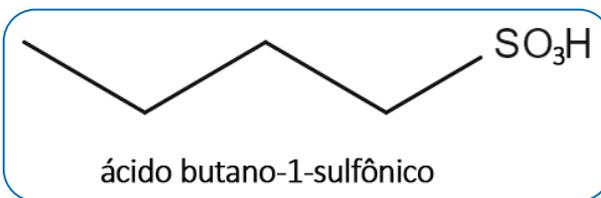
São compostos caracterizados pela presença do grupo ácido sulfônico, sintetizados a partir da reação de compostos orgânicos com ácido sulfúrico. Grupo funcional:



## Nomenclatura

ácido + Nome do hidrocarboneto equivalente à cadeia principal + **SULFÔNICO**

Exemplos de ácidos sulfônicos:



## Propriedades importantes

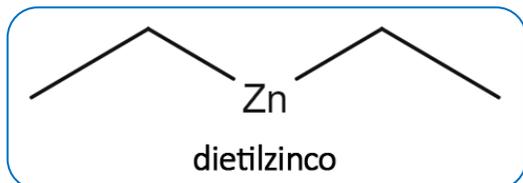
- Apresentam polaridade relativamente elevada devido à presença do grupo ácido sulfônico;
- Suas moléculas podem realizar ligações de hidrogênio intermoleculares;
- Geralmente utilizados como agentes espumantes presentes em xampus, detergentes e cremes dentais;
- Também conhecidos como agentes tensoativos.

## Organometálicos

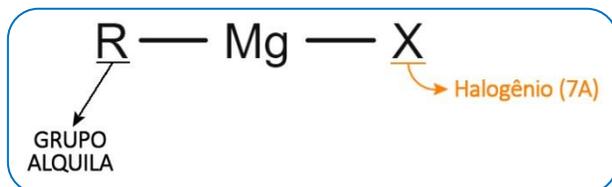
São compostos formados caracterizados pela presença de um metal ligado diretamente à cadeia carbônica. Alguns compostos

# QUÍMICA DO MONSTRO

organometálicos são bastante famosos, dentre eles, teremos:



Dentre os compostos organometálicos mais famosos, podemos destacar os compostos de Grignard, muito utilizados em sínteses orgânicas:

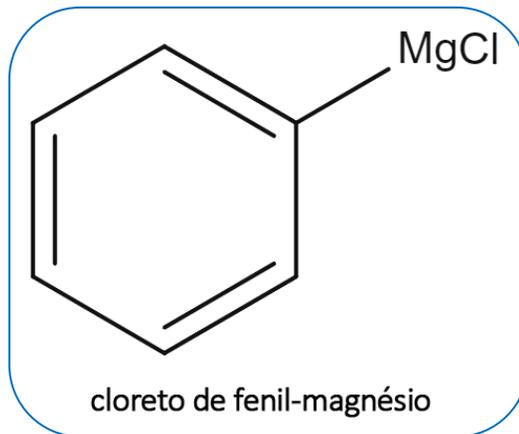
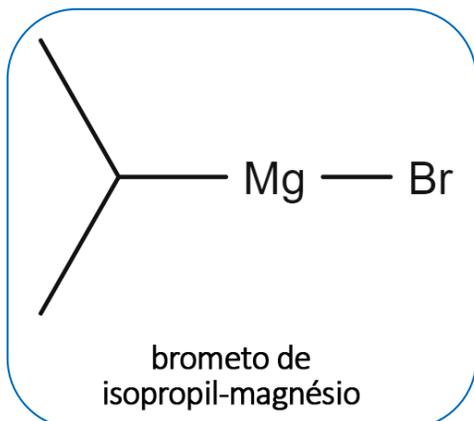


## Nomenclatura

Nome do íon do halogênio + Radical alquila + Magnésio presente

- Cl<sup>-</sup> → Cloreto
- F<sup>-</sup> → Fluoreto
- I<sup>-</sup> → Iodeto
- Br<sup>-</sup> → Brometo

Exemplos de compostos de Grignard:



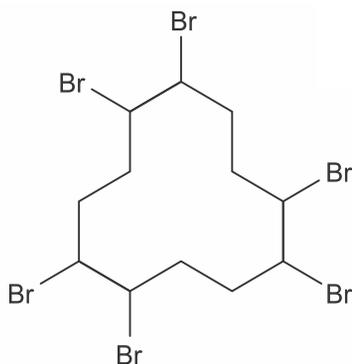
## NOTAS:

Blank area for notes.



## ATIVIDADES PROPOSTAS

1) A substância química representada a seguir é utilizada na fabricação de espumas, por conta de seu efeito de retardar a propagação de chamas.



Nessa substância, está presente a função orgânica

- amina
- aldeído
- cetona
- ácido carboxílico
- haleto orgânico

2) Os LCDs são mostradores de cristal líquido que contêm em sua composição misturas de substâncias orgânicas.

A substância DCH-2F é um cristal líquido nemático utilizado na construção de mostradores de matriz ativa de cristais líquidos. Sua estrutura está representada a seguir.



A substância DCH-2F é um

- isocianeto aromático.
- cianeto aromático.
- haleto orgânico.
- alcano saturado.
- hidrocarboneto aromático.

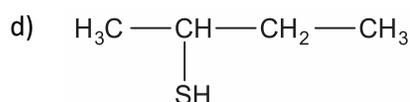
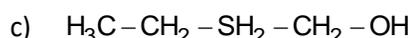
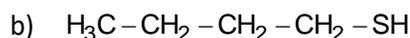
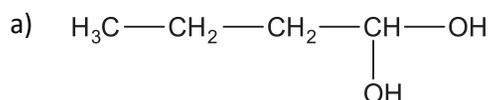
3) O propano e o butano, que constituem o gás liquefeito do petróleo, são gases inodoros.

Contudo, o cheiro característico do chamado “gás butano” existente em nossas cozinhas deve-se à presença de várias substâncias, dentre as quais o butilmercaptana, que é adicionado ao gás para alertar-nos quanto a possíveis vazamentos.

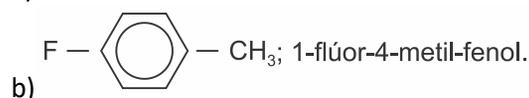
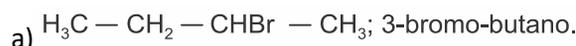
Sobre o butilmercaptana, cuja fórmula estrutural é  $\text{H}_3\text{C}-\text{CH}_2-\text{CH}_2-\text{CH}_2-\text{S}-\text{H}$ , é correto afirmar-se que

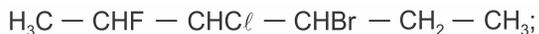
- devido à presença do enxofre, sua cadeia carbônica é heterogênea.
- a hibridização que ocorre no carbono dos grupos  $\text{CH}_2$  é do tipo  $sp^2$ .
- sua função orgânica é denominada de tiol.
- pertence à família dos hidrocarbonetos.

4) Um exemplo de tiol importante é o butan-1-tiol que é adicionado ao gás de cozinha. O gás de cozinha é fundamentalmente formado pelos gases butano e propano, que não possuem cheiro. A presença do butan-1-tiol faz com que se sinta o cheiro quando há algum vazamento de gás, o que evita a ocorrência de acidentes. Assinale a opção que corresponde à fórmula estrutural desse composto.

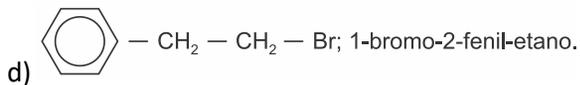


5) Os haletos orgânicos são muito utilizados como solventes na fabricação de plásticos, inseticidas e gás de refrigeração. Assinale a opção que associa corretamente a fórmula estrutural do haleto orgânico com seu nome IUPAC.

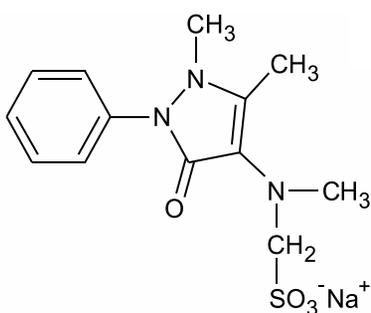




c) 2-flúor-3-cloro-4-bromo-hexano.



6) A dipirona é um dos fármacos mais vendidos e utilizados para tratamentos de dores e controle da febre. Em alguns países da União Europeia e nos Estados Unidos, é uma substância proibida devido a estudos indicarem que sua utilização frequente leva a agranulocitose, que é uma redução de um tipo de leucócito na corrente sanguínea. Considere a sua estrutura molecular apresentada a seguir.

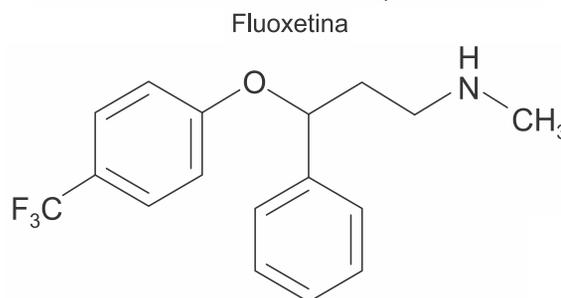
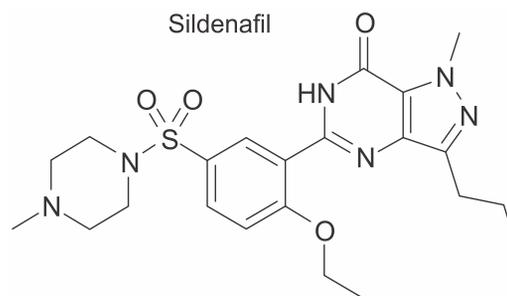


A partir da análise da estrutura apresentada, percebe-se que em relação a suas características químicas, a dipirona é uma substância

- não quiral e que dentre suas classes funcionais apresenta uma amida.
- que apresenta dois anéis aromáticos e possivelmente seja bastante solúvel em água.
- que apresenta todos os seus elementos se estabilizando eletronicamente de acordo com o octeto de Lewis.
- possivelmente insolúvel e com totalidade de caráter covalente.
- quiral e que dentre suas classes funcionais apresenta uma cetona.

7) Medicamento é um produto farmacêutico, tecnicamente obtido ou elaborado, com finalidade profilática, curativa, paliativa ou para fins de diagnóstico. A química orgânica é fundamental para o desenvolvimento de novos fármacos e o crescimento da indústria farmacêutica.

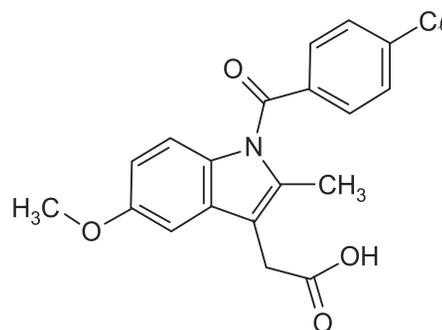
Dois dos princípios ativos de medicamentos mais utilizados pelos brasileiros são ilustrados a seguir:



Em relação aos compostos apresentados, assinale a alternativa **CORRETA**:

- A fluoxetina não possui atividade óptica.
- As funções orgânicas presentes no sildenafil são amina, amida, éter e tiol.
- A fórmula molecular da fluoxetina é  $\text{C}_{17}\text{H}_{18}\text{F}_3\text{NO}$ .
- A fórmula molecular do sildenafil é  $\text{C}_{22}\text{H}_{28}\text{N}_6\text{O}_4\text{S}$ .

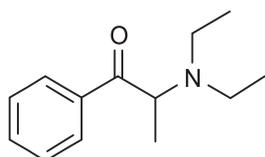
8) A indometacina (ver figura) é uma substância que possui atividade anti-inflamatória, muito utilizada no tratamento de inflamações das articulações. De acordo com a estrutura da indometacina, é **CORRETO** afirmar que estão presentes as seguintes funções orgânicas:



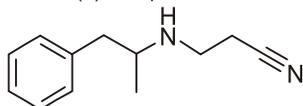
- éter, nitrila e ácido carboxílico.
- éter, ácido carboxílico e haleto.

- c) fenol, éter e haleto.  
 d) cetona, álcool e anidrido.  
 e) éster, nitrila e cetona.

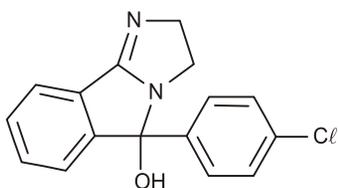
9) A Anvisa decidiu, em 4/10/2011, proibir 3 dos mais famosos remédios utilizados para emagrecer: anfepramona, o femproporex e o mazindol. Assim, remédios como o Dualid's, Desobesi, entre outros, não poderão mais ser comercializados no Brasil. Sibutramina passa a ter maior controle e rigor. Em 2010, os remédios foram proibidos na Europa por manifestarem diversos efeitos colaterais. Essas medidas visam evitar a dependência e o grande número de problemas que as pessoas estavam enfrentando com tais remédios, já que são a forma mais fácil de emagrecer. *Amelhor forma de ficar em forma será sempre uma dieta balanceada, hábitos saudáveis e a prática de exercícios.*



(a) Anfepramona



(b) Femproporex



(c) Mazindol

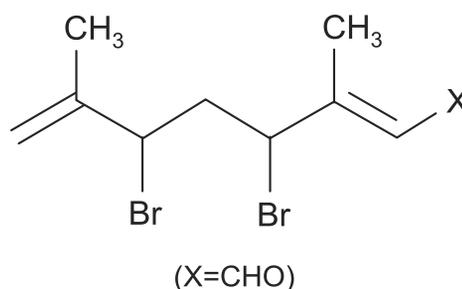
Cinco das funções orgânicas encontradas nas estruturas dessas drogas são as seguintes:

- a) Aromático, aldeído, azida, fenol e haleto de acila.  
 b) Cetona, amida, álcool, haleto de arila e nitrila.  
 c) Aromático, aldeído, álcool, amina e haleto de arila.

- d) Cetona, amina, nitrila, álcool e haleto de arila.  
 e) Éster, amina, fenol, nitrila e haleto de alquila.

10) O gênero *Plocamium* (Rhodophyta) compreende mais de 40 espécies de algas marinhas, que são amplamente distribuídas em todos os oceanos. A investigação química dessas algas tem sido comentada em artigos científicos, resultando no isolamento de um número considerável de substâncias orgânicas halogenadas. A figura a seguir representa uma das substâncias isoladas da alga citada.

DADOS: C – 12; H – 1; Br – 80; O – 16



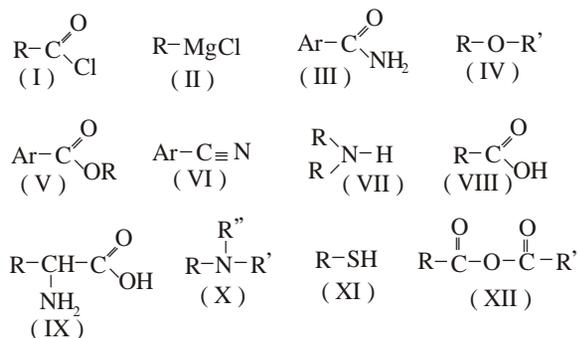
Analisando a estrutura da substância, na figura acima, conclui-se que a massa molecular e as funções orgânicas presentes na substância são, respectivamente,

- a) 240 u - ácido carboxílico, cetona.  
 b) 310 u - aldeído, haleto.  
 c) 311 u - haleto, fenol.  
 d) 316 u - éster, haleto.  
 e) 320 u - éter, álcool.

11) O efeito destrutivo dos CFC sobre a camada de ozônio tem sido matéria muito discutida ultimamente. A sigla CFC designa um grupo de compostos formados por carbono, flúor e cloro, usados em aerossóis e refrigeração. O mais usado, o freon -12, apresenta fórmula molecular  $CF_2Cl_2$ . Em relação às funções orgânicas, o freon -12 é um :

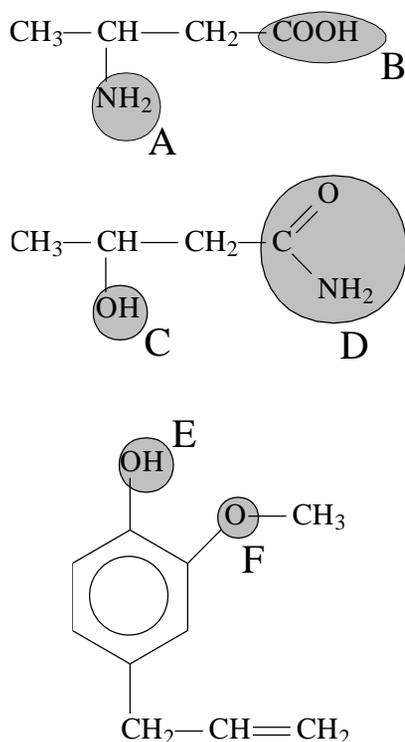
- a) hidrocarboneto  
 b) haleto  
 c) fenol  
 d) aldeído  
 e) cloreto de ácido

12) Assinale a opção que contém a afirmação CORRETA relativa às funções orgânicas representadas abaixo, onde R, R' e R'' são grupos alquila e Ar um grupo aromático.



- a) IV-éter; X-amida; XI-tioálcool; IX-aminoácido.  
 b) VII-amina primária; II-composto de Grignard; V-éster; VIII-ácido carboxílico.  
 c) II-haleto de alquila; V-éster; IX-aminoácido; XI-tioálcool.  
 d) XII-ácido dicarboxílico; V-éster; IV-éter; VIII-ácido carboxílico.  
 e) III-amida; VI-nitrila; XII-anidrido; I-haleto de acila.

13) Considere as estruturas abaixo:



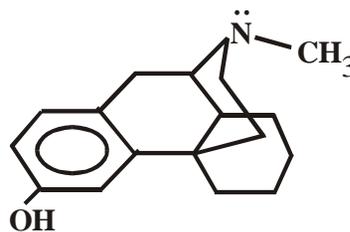
Os grupos A, B, C, D, E e F são, respectivamente, característicos das funções:

- a) amina, aldeído, enol, amida, fenol, cetona  
 b) nitrocomposto, cetona, álcool, amida, álcool, éter  
 c) amida, anidrido de ácido, fenol, nitrocomposto, aldeído, éster  
 d) amina, ácido carboxílico, álcool, amida, fenol, éter  
 e) nitrocomposto, ácido carboxílico, álcool, amina, enol, fenol.

14) Assinale a função química que seguramente possui um átomo de enxofre em sua estrutura:

- a) amidas;  
 b) mercaptanas;  
 c) éteres;  
 d) cetonas;  
 e) cianetos.

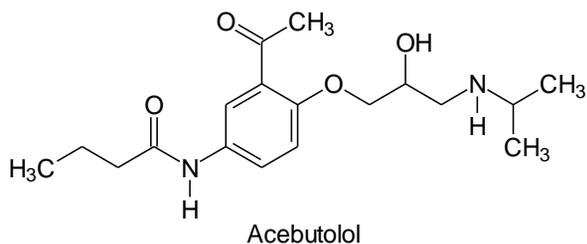
15) Os agentes antitussígenos suprimem a tosse pelo bloqueio dos impulsos nervosos envolvidos no reflexo da tosse, alterando a quantidade e viscosidade do fluido no trato respiratório. A maior parte dos narcóticos são potentes supressores desse reflexo. Entre eles se encontra o antitussígeno dextrometorfano derivado da morfina que apresenta atividade específica.



Assinale a opção que apresenta as funções e o número de carbonos terciários e quaternários na estrutura acima.

- a) amida, éter, 4 carbonos terciários e 1 quaternário  
 b) amina, fenol, 3 carbonos terciários e 1 quaternário  
 c) amina, éter, 3 carbonos terciários e 2 quaternários  
 d) amina, fenol, 4 carbonos terciários e 2 quaternários  
 e) amina, fenol, 4 carbonos terciários e 1 quaternário

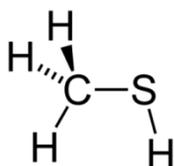
16) O acebutolol pertence a uma classe de fármacos utilizada no tratamento da hipertensão.



Estão presentes na estrutura do acebutolol as seguintes funções:

- éster, álcool, amina, amida, alqueno.
- amida, alqueno, álcool, amina, tiol.
- amina, fenol, aldeído, éter, mercaptano.
- cetona, álcool, amida, amina, alqueno.
- amida, cetona, éter, álcool, amina.

17) Metanotiol ou metilmercaptano é um composto muito famoso por possuir um odor extremamente desagradável. A estrutura do composto em questão pode ser observada na figura a seguir:



De acordo com a estrutura apresentada, qual será a função orgânica correspondente ao metanotiol?

- Álcool
- Éter
- Fenol
- Tiol
- Ácido sulfônico

18) O composto a seguir pode ser caracterizado como um reagente de grignard, muito utilizado para reação que fará alquilação e redução de grupamentos carbonílicos.



Com base na estrutura em apreço, qual será a nomenclatura correta para o composto em questão?

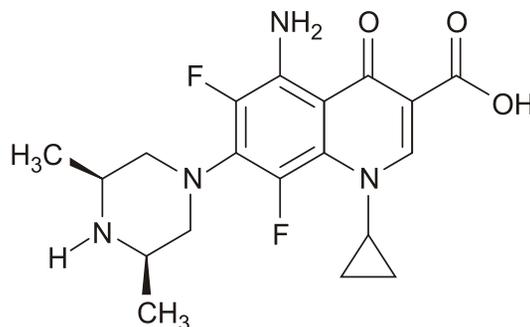
- Iodeto de vinil-magnésio
- Iodeto de etil-magnésio
- Iodeto de isopropil-magnésio
- Iodeto de metil-magnésio
- Iodeto de secpropil-magnésio

19) Em junho deste ano, foi noticiado que um caminhão transportando cilindros do composto t-butil mercaptano (2-metil-2-propanotiol) tombou na Marginal Pinheiros - cidade de São Paulo. Devido ao acidente, ocorreu o vazamento da substância. Quando adicionada ao gás de cozinha, tal substância fornece-lhe um odor desagradável.

Assinale a opção que indica a fórmula molecular CORRETA desse composto.

- $(\text{CH}_3)_3\text{CNH}_2$
- $(\text{CH}_3)_3\text{CSH}$
- $(\text{CH}_3)_3\text{CNHCH}_3$
- $(\text{CH}_3)_3\text{CCH}_2\text{NH}_2$
- $(\text{CH}_3)_3\text{CSCH}_2\text{OH}$

20) A esparfloxacina é uma substância pertencente à classe das fluoroquilonas, que possui atividade biológica comprovada.



Analise a estrutura e indique as funções orgânicas presentes:

- amina e haleto orgânico.
- amina e tiol.
- aldeído e cetona.
- ácido carboxílico e aldeído.
- ácido carboxílico e amida.



## GABARITOS

1) E

2) C

3) C

4) B

5) D

6) A

7) C

8) B

9) D

10) B

11) B

12) E

13) D

14) B

15) B

16) E

17) D

18) A

19) B

20) A