

# FUNÇÕES ORGÂNICAS



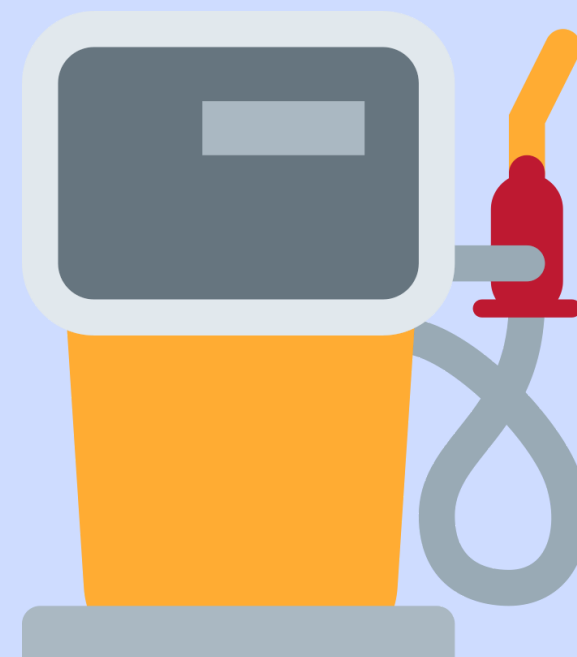
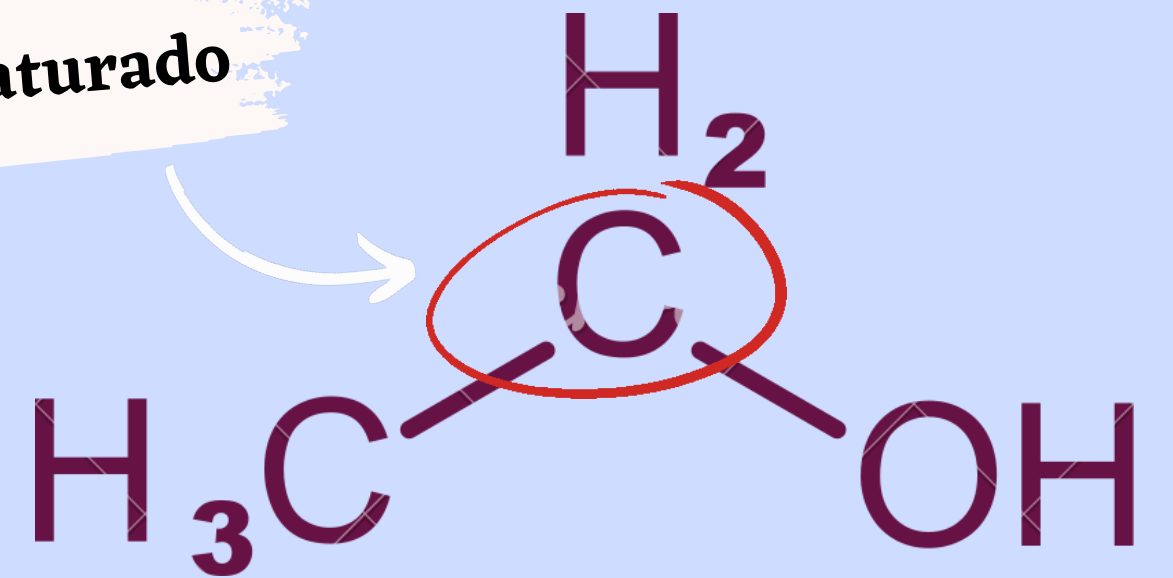
# ÁLCOOIS



O álcool usado como combustíveis automotivos no Brasil e presentes nas bebidas alcoólicas é o Etanol



Carbono saturado

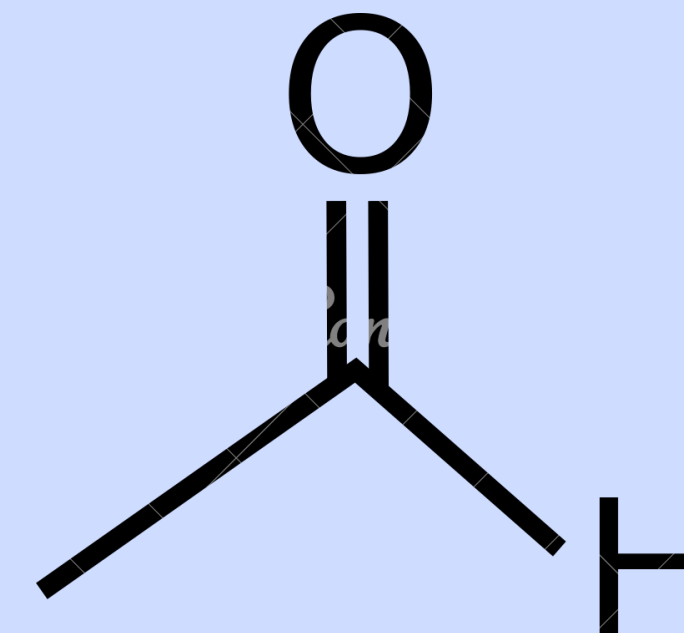


# ALDEÍDOS

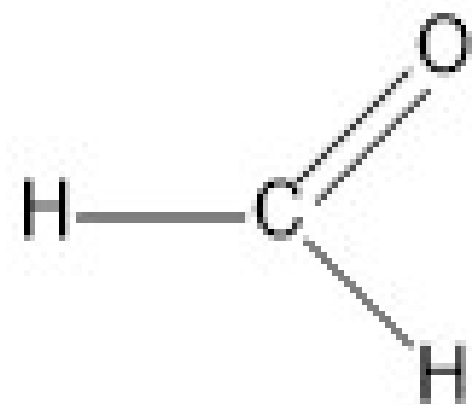


Substância denominada de Etanal se forma quando o organismo metaboliza o etanol.

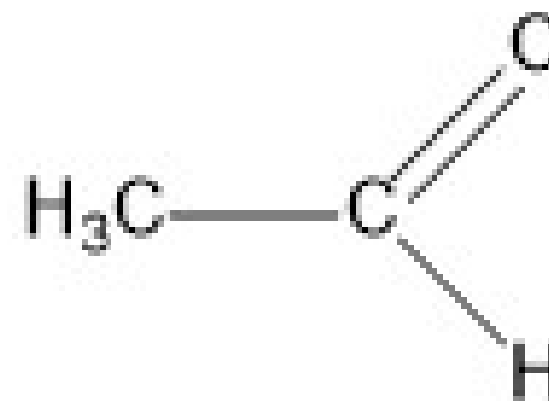
Um dos responsáveis pelo enjoo e pela dor de cabeça provocado pelo exagero no consumo de bebidas alcoolicas



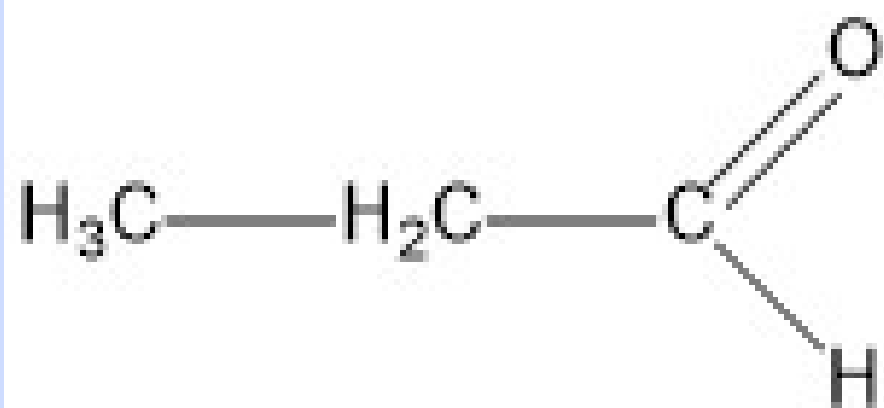
# ALDEÍDOS



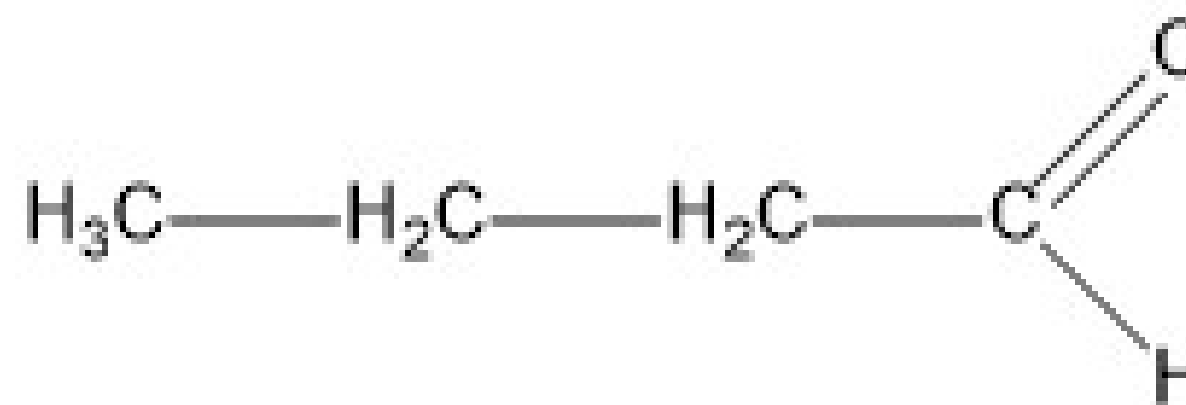
Metanal



Etanal



Propanal

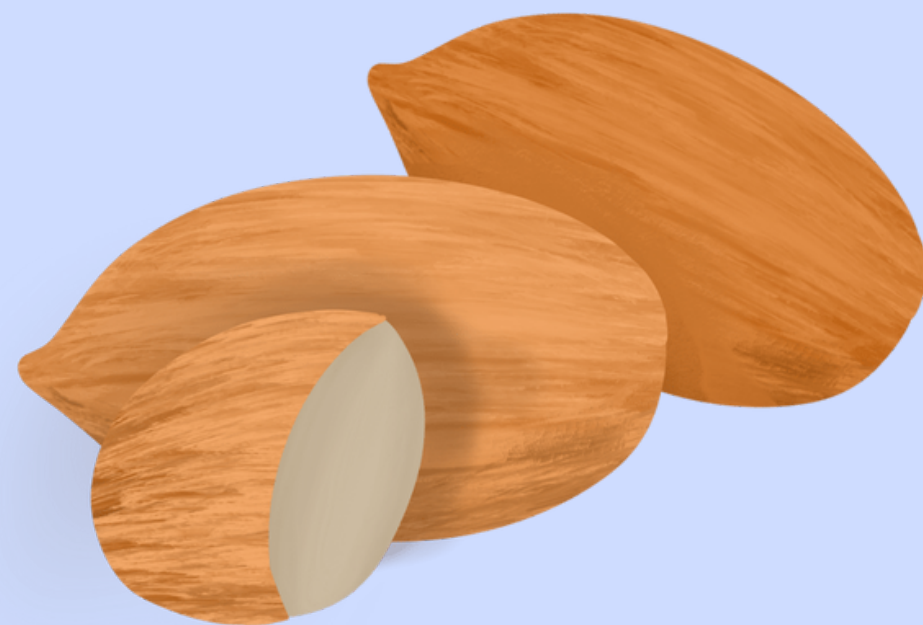


Butanal

# ALDEÍDOS



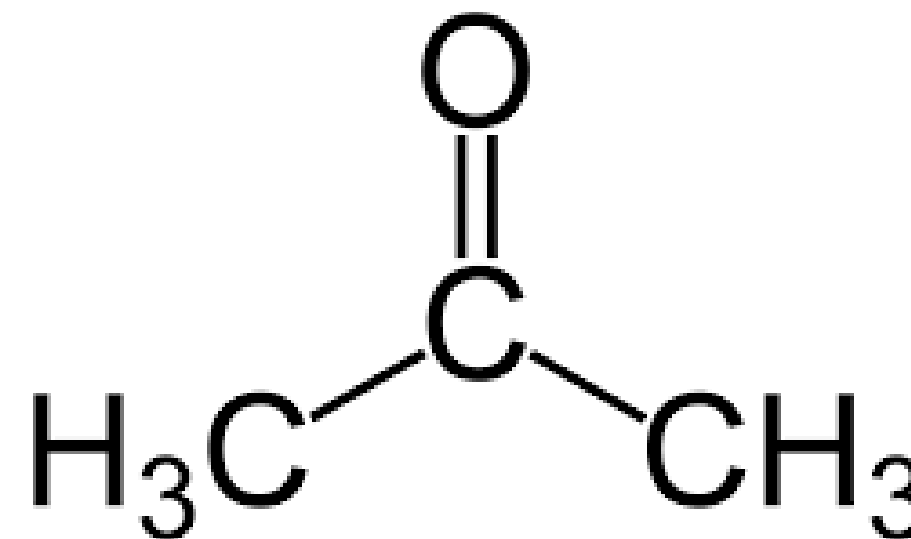
**OS ODORES CARACTERÍSTICOS DAS  
AMÊNDOAS, CANELA E LIMÃO DEVEM-SE  
AOS ALDEÍDOS**



## CETONAS



Cetona é todo composto que apresenta o grupo carbonila, C=O, posicionado entre carbonos. Sufixo ONA



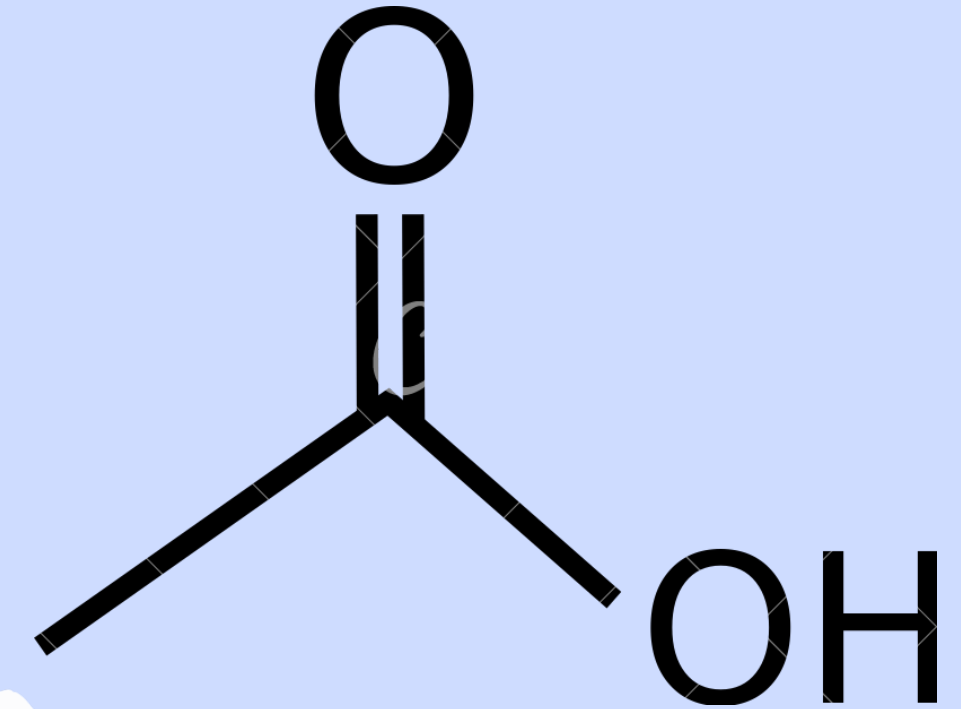
Uma substância bastante conhecida por sua utilização como solventes para remover esmalte das unhas é a acetona. O nome dessa substância é propanona



## ACÍDOS CARBOXÍLICOS



São compostos orgânicos que apresentam o grupo funcional carboxila, isto é, um carbono que realiza uma ligação dupla com oxigênio e uma ligação simples com um grupo OH”



# ACÍDOS CARBOXÍLICOS



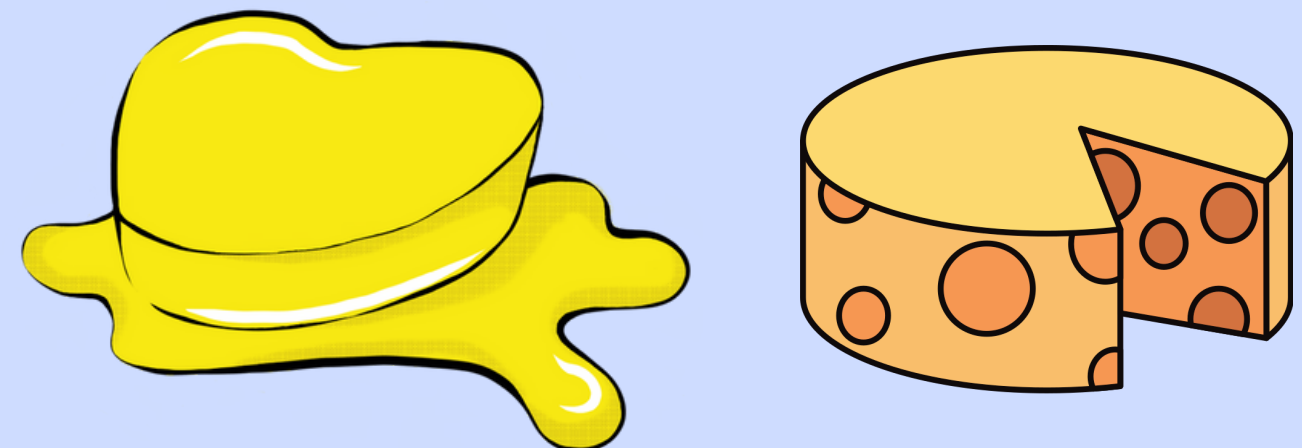
## CURIOSIDADES



Os cães reconhecem as pessoas devido entre outros fatores, ao odor de ácido carboxílico presentes na pele humana



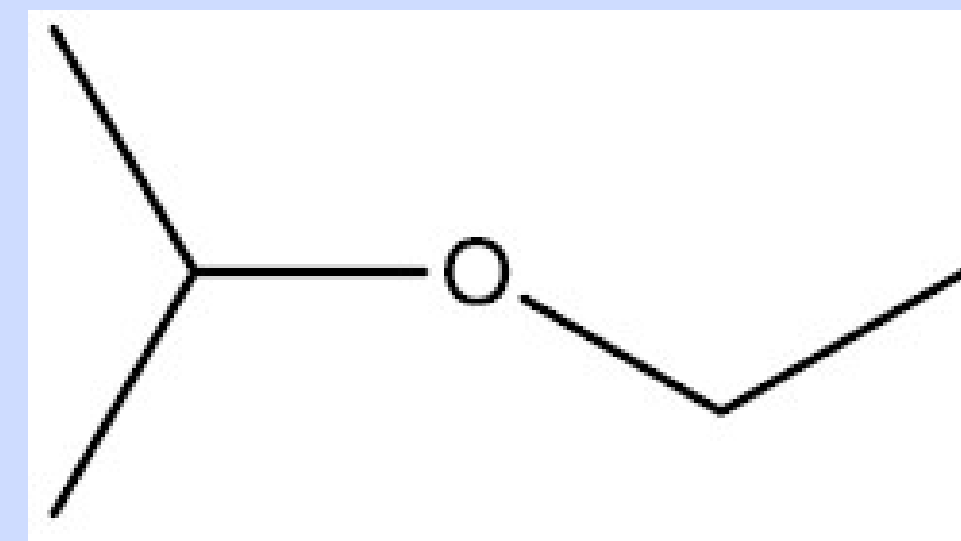
Os ácidos carboxílicos são responsáveis por varios odores típicos, como o da manteiga rançosa e do queijo



## ETERES



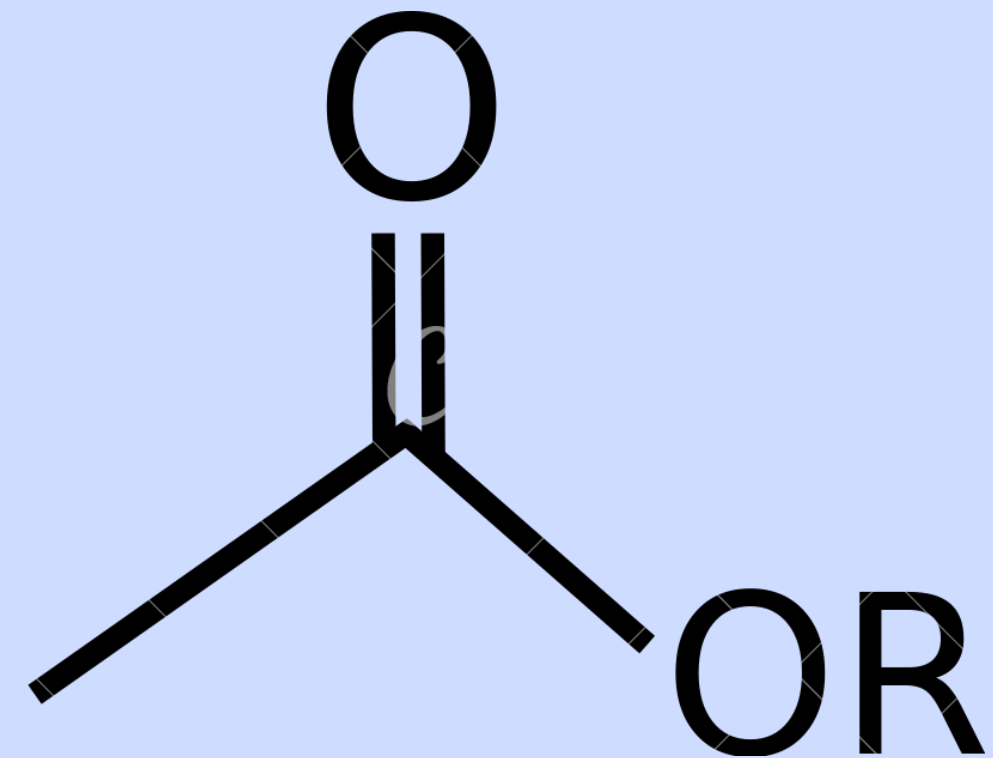
É um tipo de função orgânica oxigenada, pois apresenta um átomo de oxigênio entre duas cadeias carbônicas, que são formadas por átomos de carbono e hidrogênio.



## ESTERES



Éster é uma função orgânica que pode ser identificada pela presença de um grupo  $R-COO-R'$ , sendo  $R$  o radical orgânico. Os ésteres estão presentes nas ceras produzidas por plantas e animais, para reduzir a perda de água, nas essências das frutas, em produtos alimentícios artificiais e em medicamentos e biocombustível.



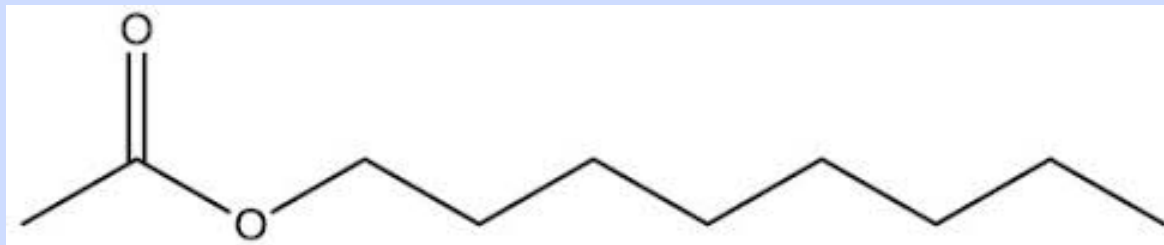
# ESTERES



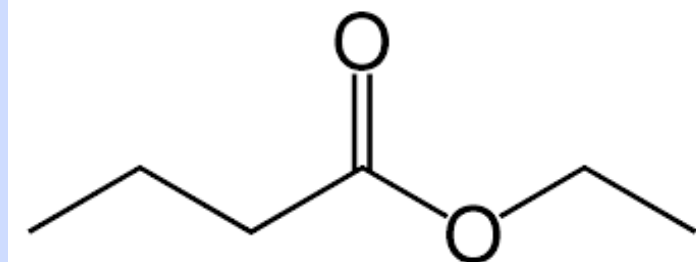
## CURIOSIDADES



### ACETATO DE OCTILA



### BUTANOATO



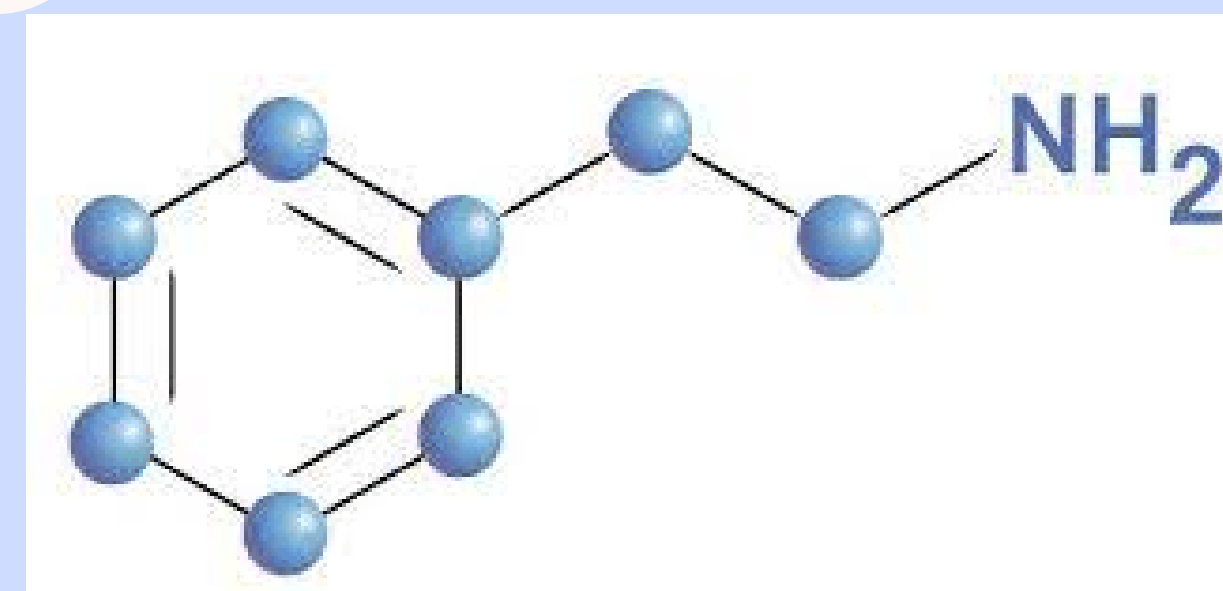
Os esteres são substâncias orgânicas largamente empregadas como flavorizantes em balas e doces



# AMINAS



Aminas são substâncias orgânicas que apresentam um ou mais radicais ligados ao Nitrogênio e são muito utilizadas na produção de outros compostos orgânicos. Aminas são compostos orgânicos nitrogenados que derivam da substância amônia ( $\text{NH}_3$ ) pela substituição de um ou mais hidrogênios por radicais orgânicos.



# AMINAS



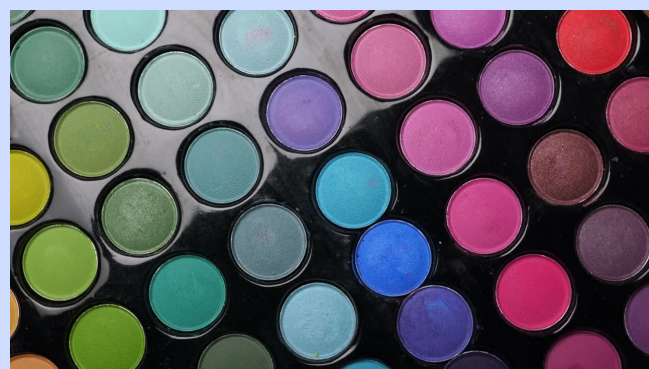
## CURIOSIDADES



O cheiro característicos dos peixes e, sobretudo, de peixe podre deve-se as aminas.



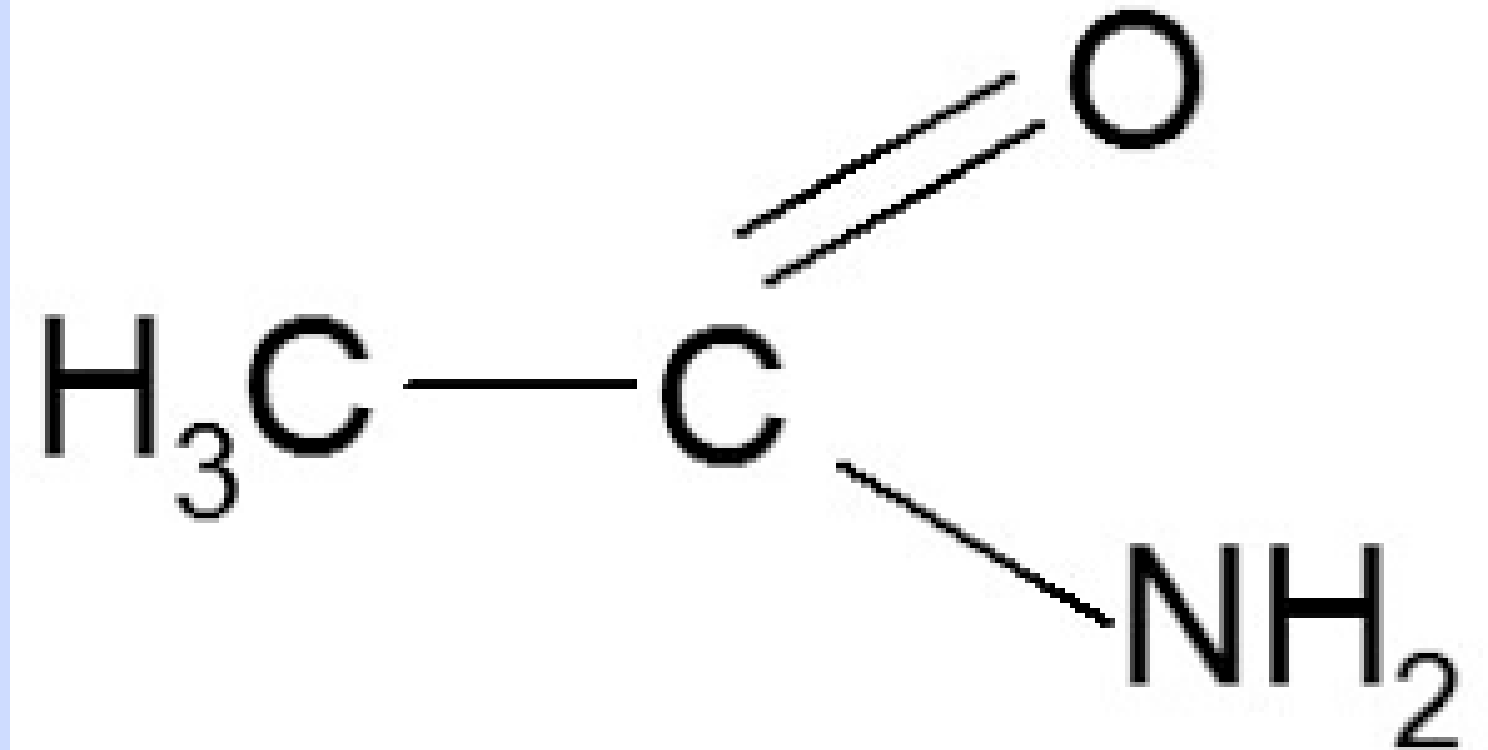
A anilina (nome trivial aceito pela IUPAC). Uma de suas principais aplicações industriais é na fabricação de corantes



## AMIDAS



São compostos orgânicos nitrogenados que apresentam como principal característica a presença de um grupo carbonila (carbono que realiza uma ligação dupla com o oxigênio), ligado diretamente a um nitrogênio, que, por sua vez, pode ligar-se a dois átomos de hidrogênio.



# AMIDAS



## CURIOSIDADES



**Os fios de teias de aranha são formados por longas moléculas de proteínas, que pertencem ao grupo de amidas**



# LEMBREM-SE

**SUFIXO**

**INDICA QUE O COMPOSTO É UM:**

- **O** ↔ **HIDROCARBONETO**
- **OL** ↔ **ÁLCOOL**
- **AL** ↔ **ALDEÍDO**
- **ONA** ↔ **CONA**
- **OICO** ↔ **ÁCIDO CARBOXÍLICO**

Grupo funcional	Cadeia
Ésteres	$\begin{array}{c} \text{O} \\ // \\ \text{R}-\text{C} \\ \backslash \\ \text{O}- \end{array}$
Aminas	$\begin{array}{c} \text{R}-\text{N}-\text{R} \\   \\ \text{R} \end{array}$
Amidas	$\begin{array}{c} \text{O} \\ // \\ \text{R}-\text{C} \\ \backslash \\ \text{N}-\text{R} \\   \\ \text{R} \end{array}$
Nitrocompostos	$\text{R}-\text{NO}_2$
Nitrilas	$\text{R}-\text{C}\equiv\text{N}$
Haletos orgânicos	$\begin{array}{cc} \text{---F} & \text{---Cl} \\ \text{---Br} & \text{---I} \end{array}$

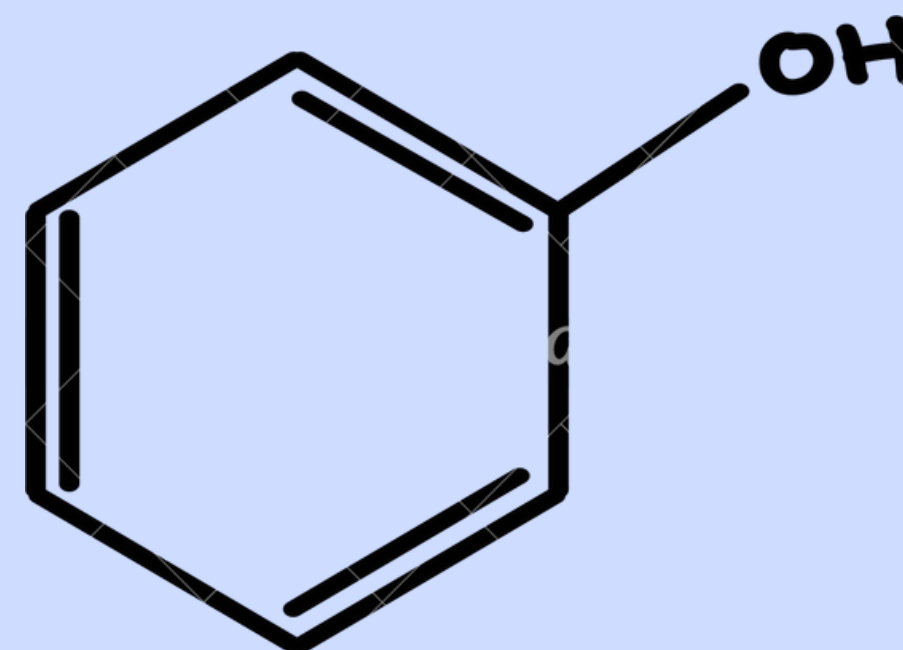
Grupo funcional	Cadeia
Álcool	$\text{R}-\text{OH}$
Cetona	$\text{R}=\text{O}$
Aldeído	$\begin{array}{c} \text{O} \\ // \\ \text{R}-\text{C} \\ \backslash \\ \text{H} \end{array}$
Ácidos carboxílicos	$\begin{array}{c} \text{O} \\ // \\ \text{R}-\text{C} \\ \backslash \\ \text{OH} \end{array}$
Éteres	$\text{R}-\text{O}-\text{R}$

## FENÓIS



O Fenol ou Anel Benzênico, é o mais simples dos representantes da classe funcional fenol

Observando bem sua fórmula estrutural, você perceberá que o fenol não é um álcool, pois a hidroxila (OH) não está ligada a um carbono saturado, e sim a um carbono do anel aromático, que é insaturado. Quando isso acontece, estamos diante de um fenol



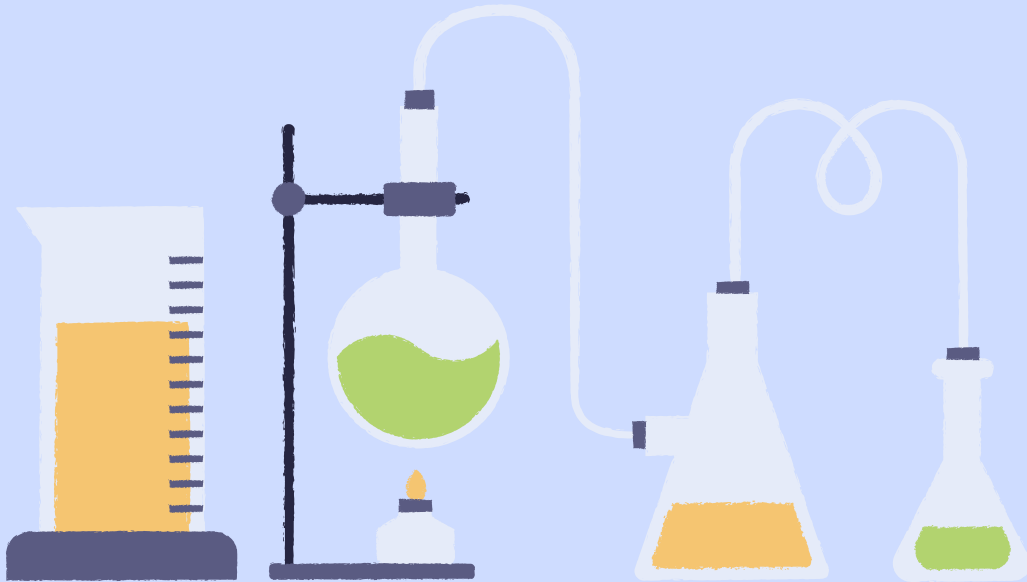
## VESTIBULAR (FAZU-MG)

1. Os grupos funcionais  $R-OH$ ,  $Ar-OH$ ,  $RCHO$  e  $RCO_2H$  representam respectivamente:

- A) fenol, aldeído e ácido carboxílico.
- B) aldeído, fenol, cetona, ácido carboxílico.
- C) álcool, cetona, ácido carboxílico, anidrido.
- D) álcool, fenol, aldeído, ácidocarboxílico.
- E) álcool, cetona, aldeído, fenol.

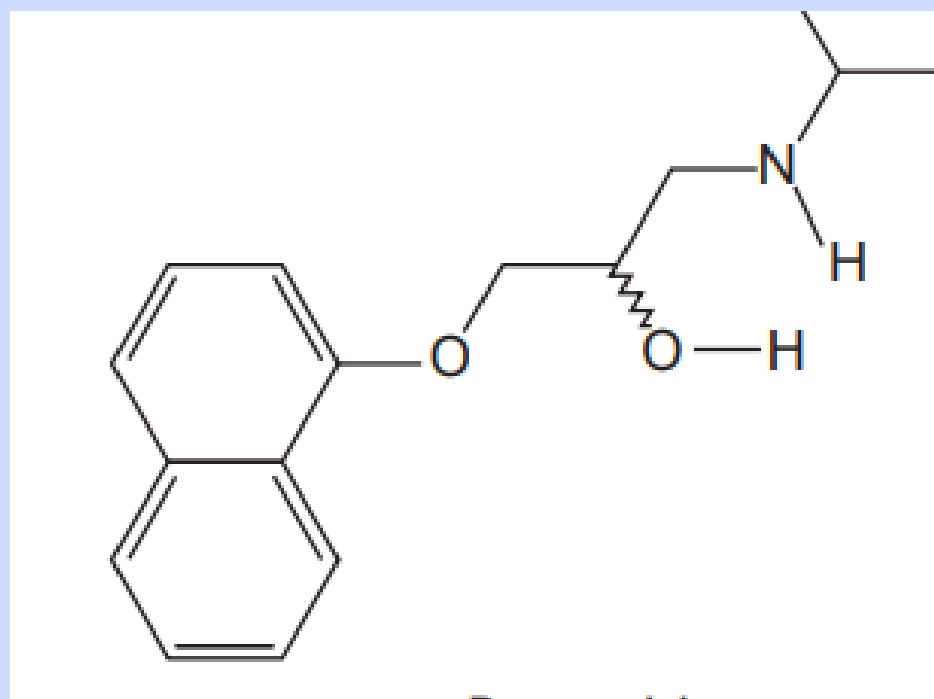


**D**



## ENEM 2021

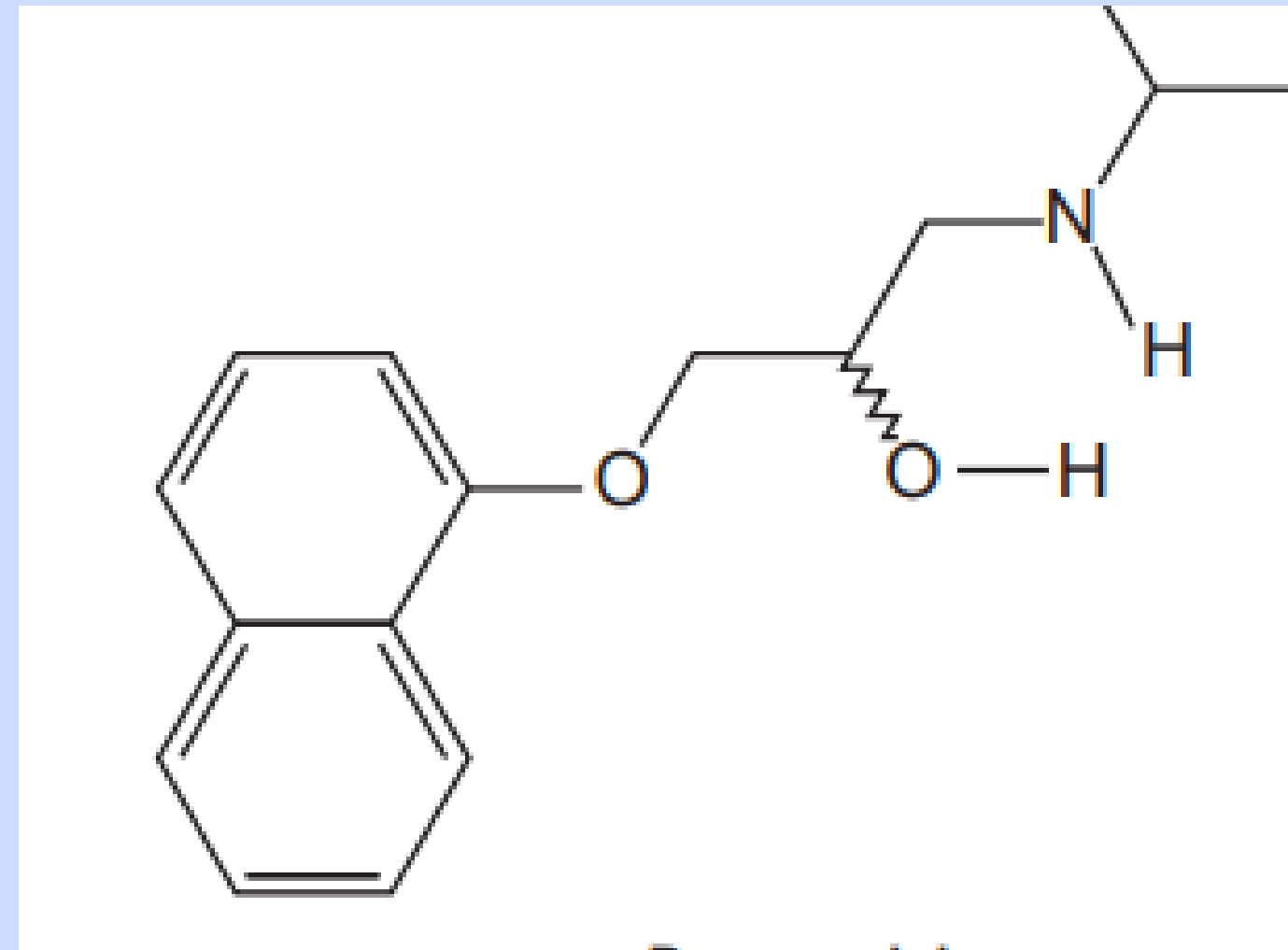
1. O propranolol é um fármaco pouco solúvel em água utilizado no tratamento de algumas doenças cardiovasculares. Quando essa substância é tratada com uma quantidade estequiométrica de um ácido de Brønsted-Lowry, o grupamento de maior basicidade reage com o próton levando à formação de um derivado solúvel em água.

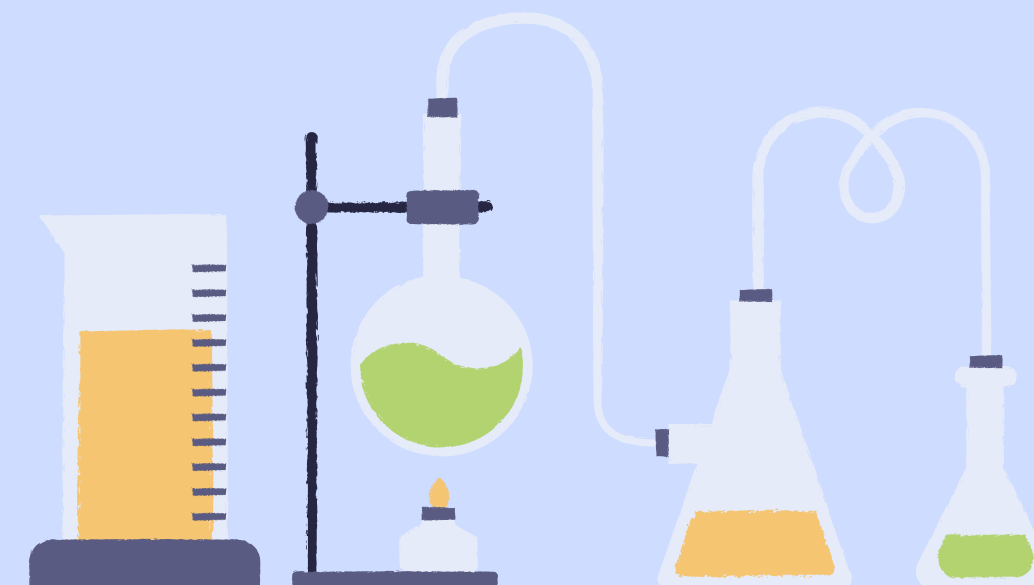


GONSALVES, A. A. et al. Contextualizando reações ácido-base de acordo com a teoria protônica de Brønsted-Lowry usando comprimidos de propranolol e nimesulida. Química Nova, n. 8, 2013 (adaptado).

O ácido de Brønsted-Lowry reage com

- A) a hidroxila alcoólica
- B) os anéis aromáticos
- C) as metilas terminais
- D) o agrupamento amina
- E) o oxigênio do agrupamento eter.





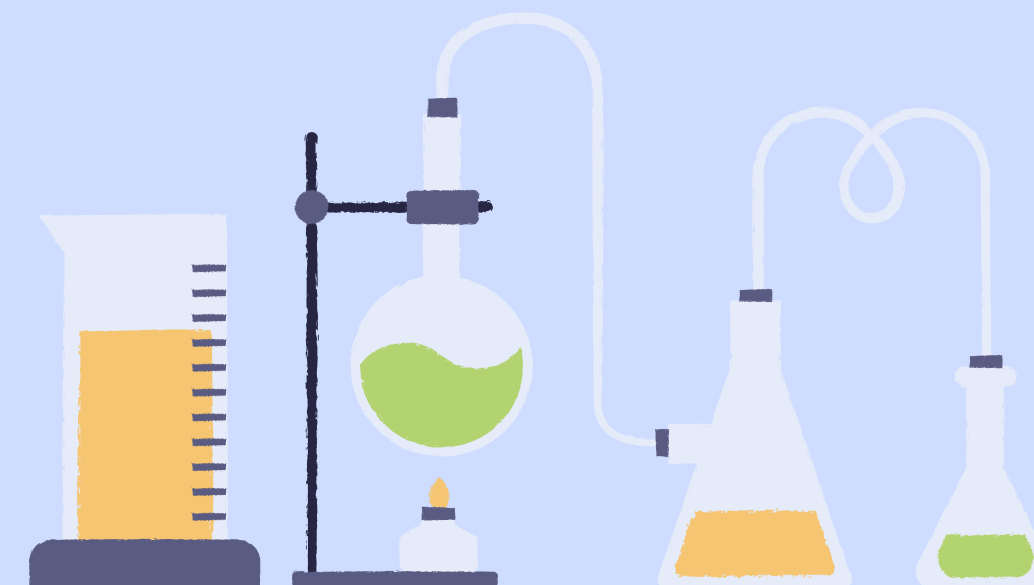
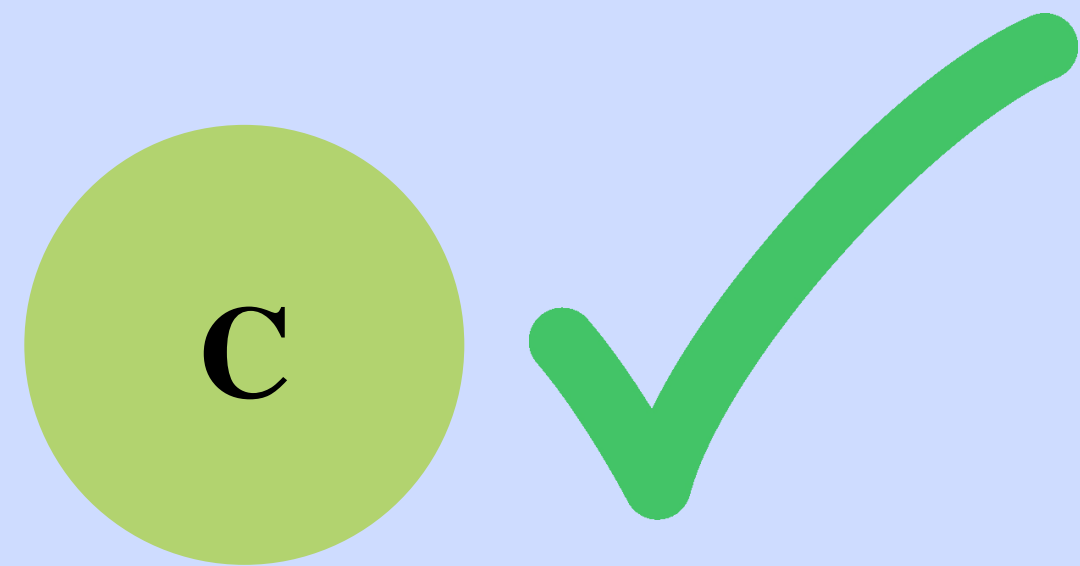
## ENEM 2018

2. O ácido acetilsalicílico é um analgésico que pode ser obtido pela reação de esterificação do ácido salicílico. Quando armazenado em condições de elevadas temperaturas e umidade, ocorrem mudanças físicas e químicas em sua estrutura, gerando um odor característico. A figura representa a fórmula estrutural do ácido acetilsalicílico.

Esse odor é provocado pela liberação de

- A) etanol.
- B) etanal.
- C) ácido etanoico.
- D) etanoato de etila.
- E) benzoato de etila.





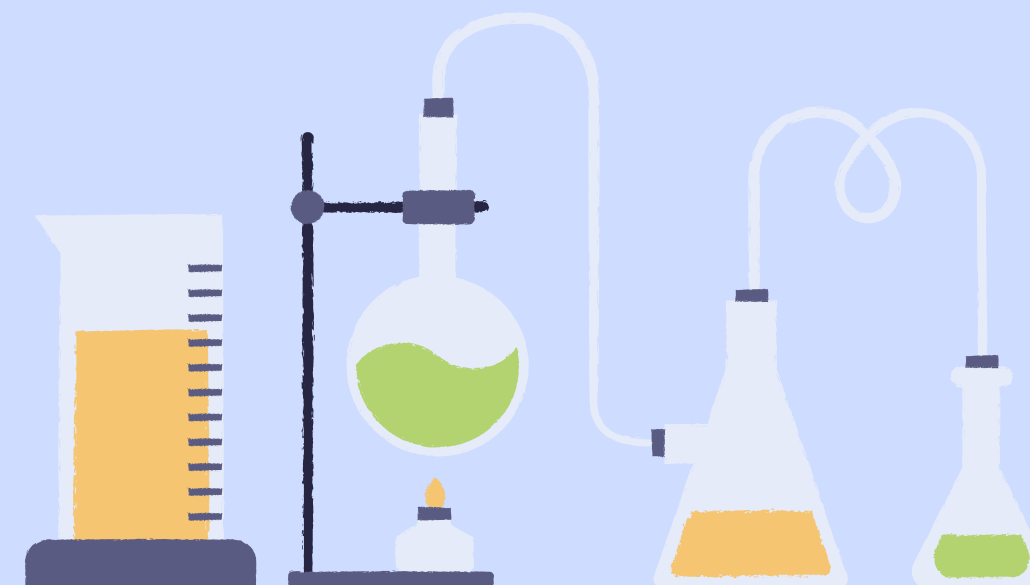
## ENEM 2018

3. As abelhas utilizam a sinalização química para distinguir a abelha-rainha de uma operária, sendo capazes de reconhecer diferenças entre moléculas. A rainha produz o sinalizador químico conhecido como ácido 9-hidrodec-2-enoico, enquanto as abelhas-operárias produzem ácido 10-hidrodec-2-enoico. Nós podemos distinguir as abelhas-operárias e rainhas por sua aparência, mas, entre si, elas usam essa sinalização química para perceber a diferença. Pode-se dizer que veem por meio da química.

LE COUTEUR, R; BURRESON, J. Os botões de Napoleão: as 17 moléculas que mudaram a história. Rio de Janeiro: Jorge Zahar, 2006 (adaptado).

As moléculas dos sinalizadores químicos produzidas pelas abelhas rainha e operária possuem diferença na:

- A) fórmula estrutural.
- B) fórmula molecular.
- C) contagem do número de carbonos.
- D) identificação dos tipos de ligação.
- E) identificação dos grupos funcionais.



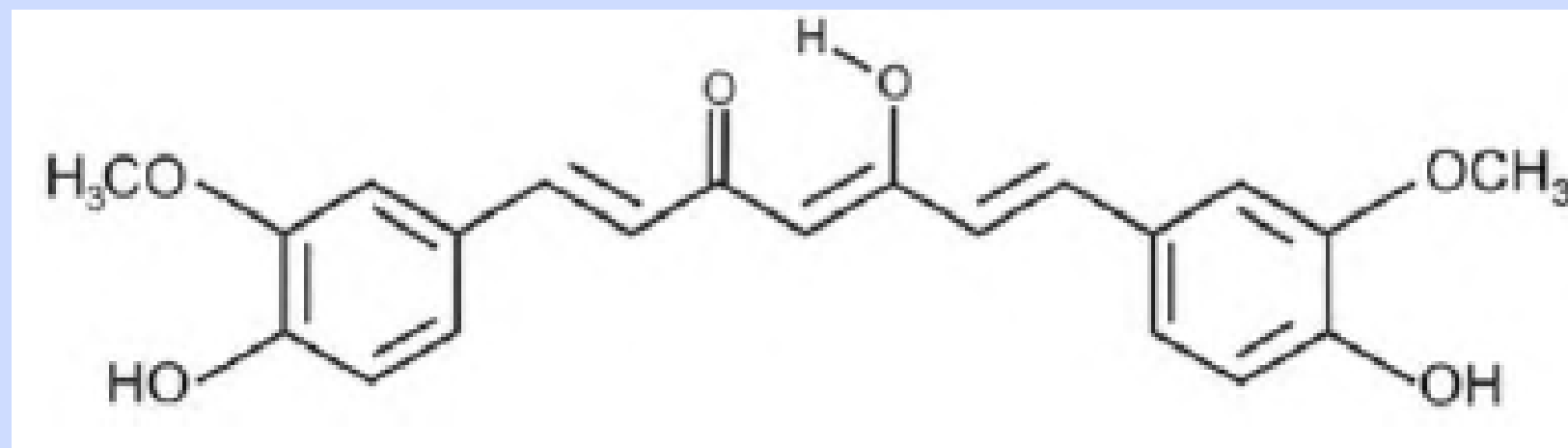
## ENEM 2010

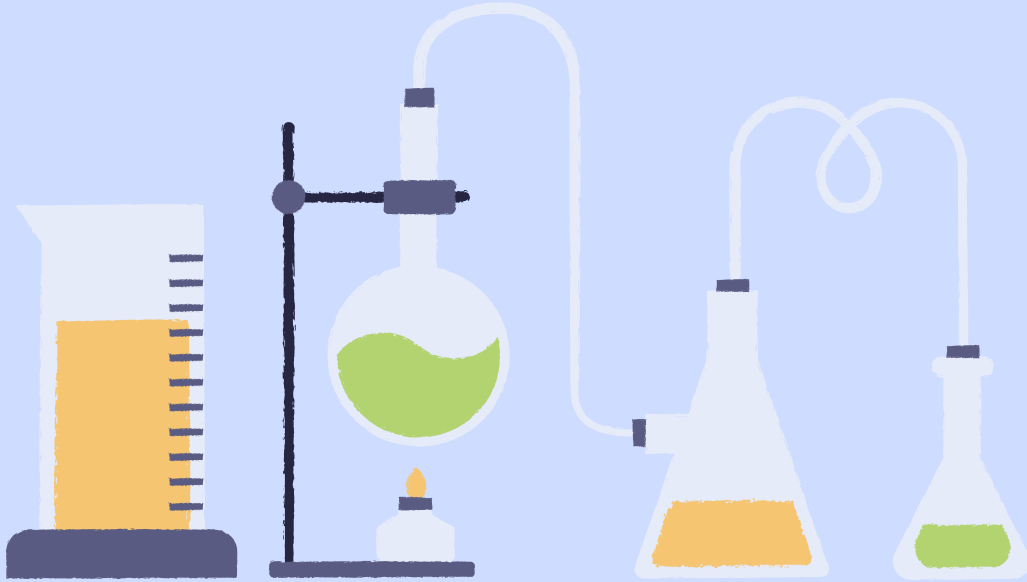
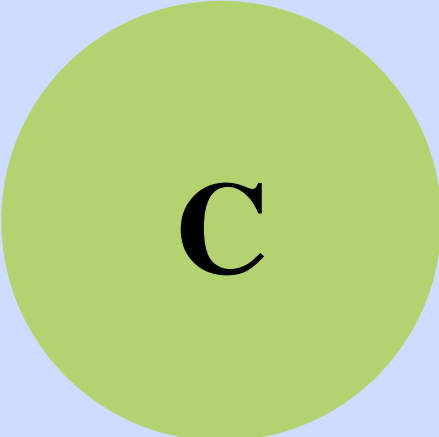
4. A curcumina, substância encontrada no pó amarelo-alaranjado extraído da raiz da curcuma ou açafrão-daíndia (*Curcuma longa*), aparentemente, pode ajudar a combater vários tipos de câncer, o mal de Parkinson e o de Alzheimer e até mesmo retardar o envelhecimento. Usada há quatro milênios por algumas culturas orientais, apenas nos últimos anos passou a ser investigada pela ciência ocidental.

ANTUNES, M. G. L. Neurotoxicidade induzida pelo quimioterápico cisplatina: possíveis efeitos citoprotetores dos antioxidantes da dieta curcumina e coenzima Q10. Pesquisa FAPESP. São Paulo, n. 168, fev. 2010 (adaptado).

Na estrutura da curcumina, identificam-se grupos característicos das funções

- A) éter e álcool.
- B) éter e fenol.
- C) éster e fenol.
- D) aldeído e enol.
- E) aldeído e éster.

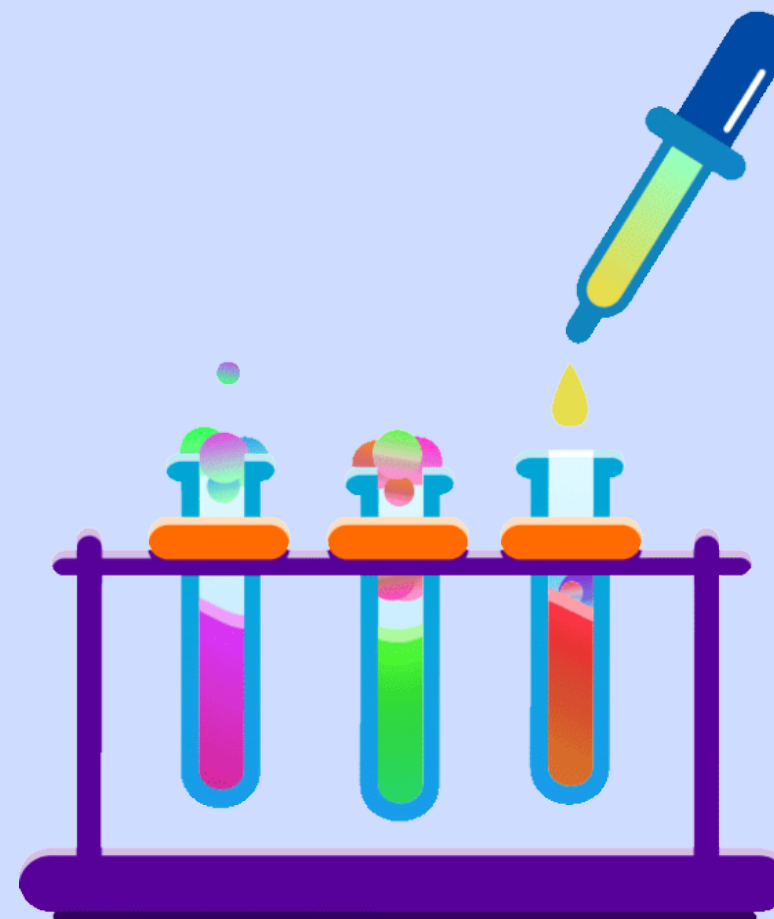


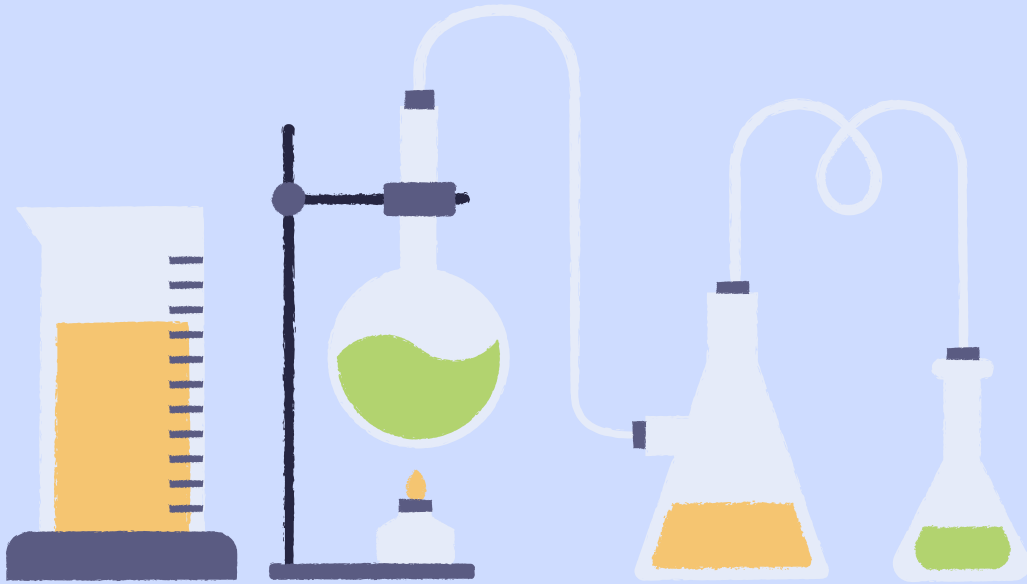
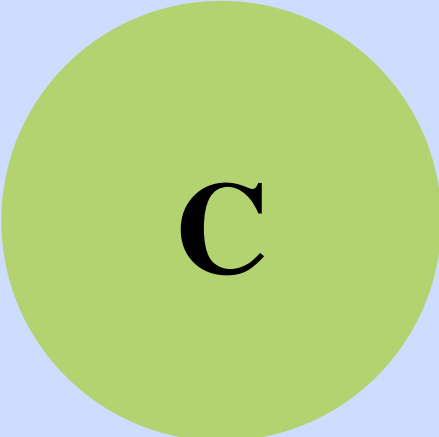


## VESTIBULAR - UFGS-RS

5. Qual das funções orgânicas apresenta, necessariamente, uma ligação dupla na molécula?

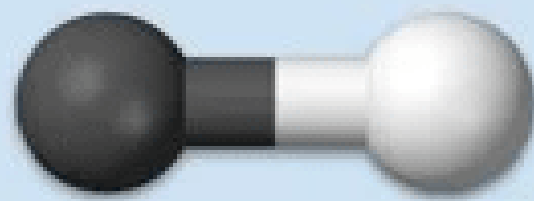
- A) éter
- B) hidrocarboneto
- C) aldeído
- D) álcool
- E) amina





A photograph of a laboratory setup featuring various pieces of glassware. On the left is a tall graduated cylinder with purple liquid. In the center is a large Erlenmeyer flask with red liquid. In the foreground, there is a beaker with blue liquid and a smaller flask with blue liquid. To the right, there are two test tubes held in yellow clips, one with blue liquid and one with red liquid. The background is a plain white surface.

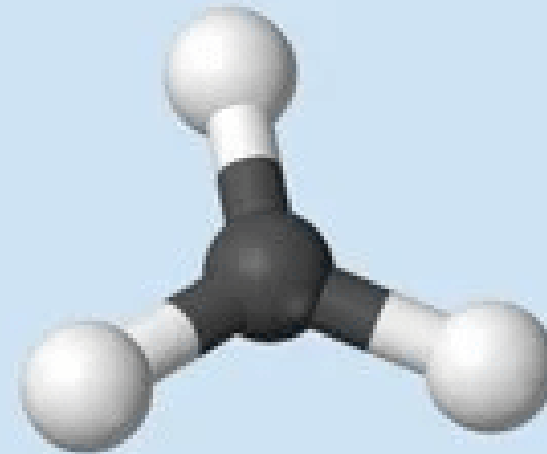
# ISOMERIA



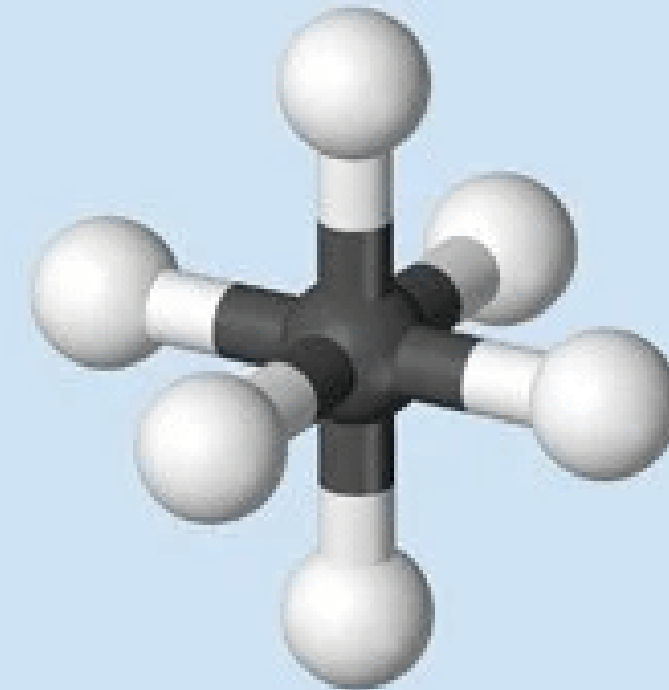
**Linear**



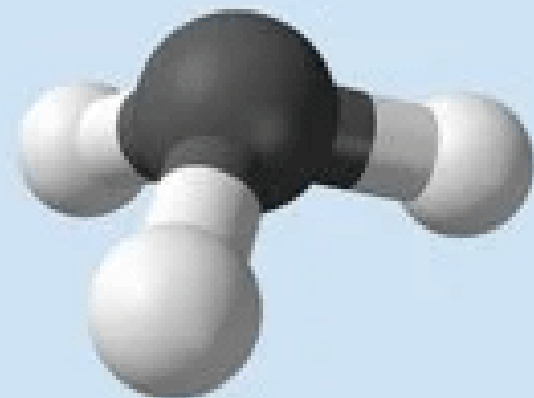
**Angular**



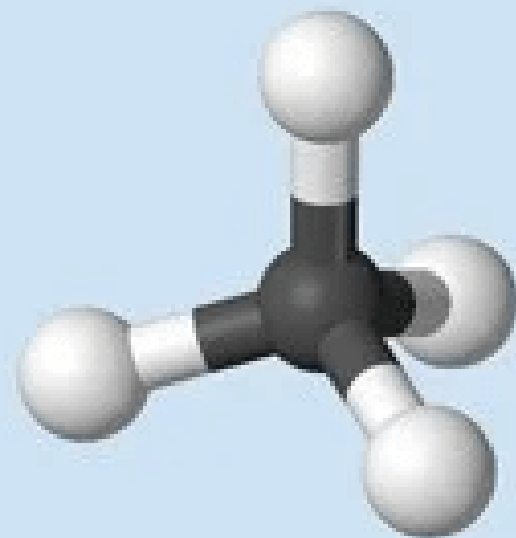
**Trigonal**



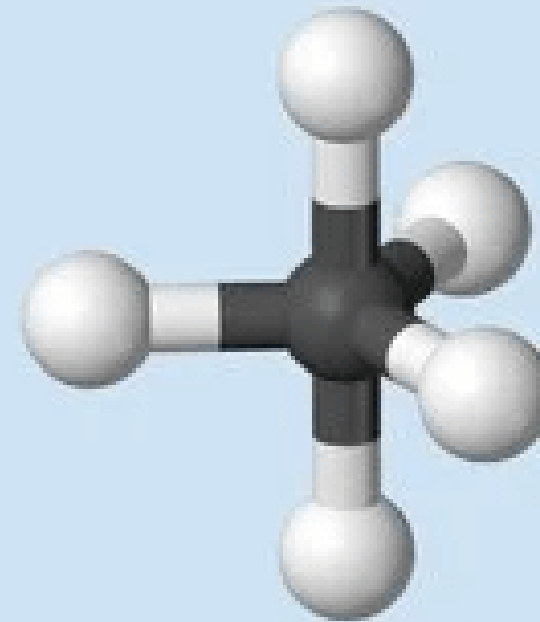
**Octaédrica**



**Piramidal**



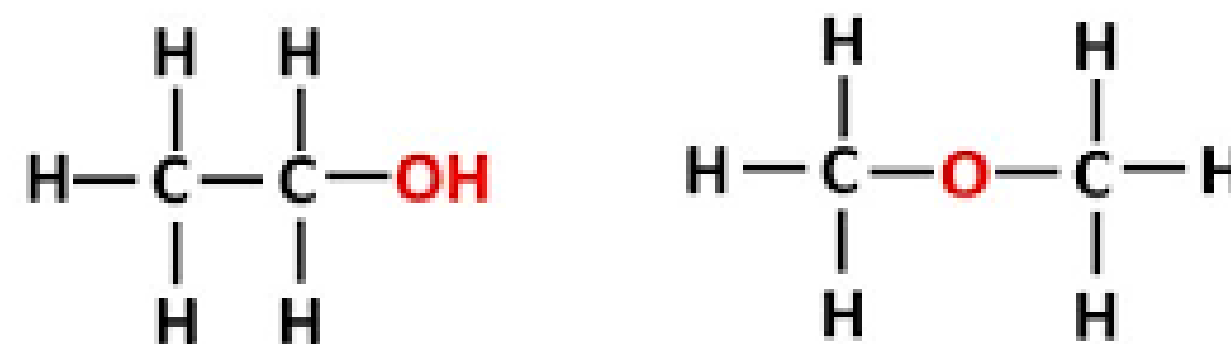
**Tetraédrica**



**bipiramidal**

**ISOMERIA OU  
ISOMERISMO, É QUANDO  
UMA MESMA FORMULA  
MOLECULAR REPRESENTA  
DOIS OU MAIS COMPOSTOS  
DIFERENTES**

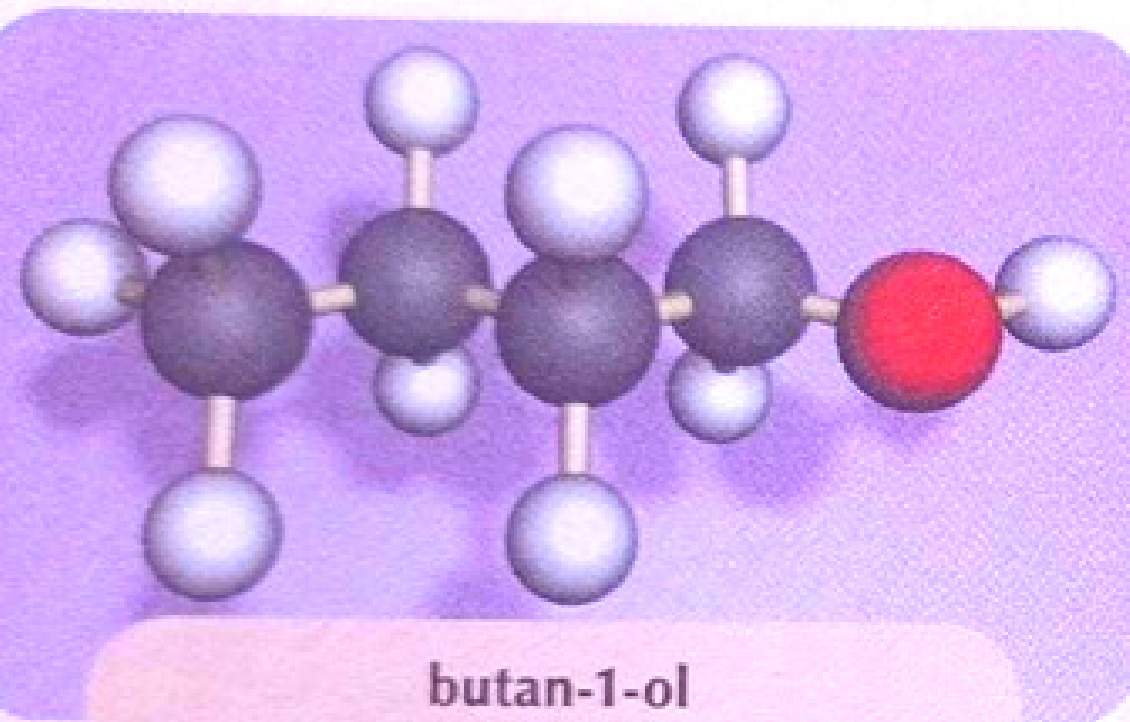
**É QUANDO ESTES  
DIFERENTES COMPOSTOS  
QUETÊM EM COMUM UMA  
MESMA FORMULA  
MOLÉCULAR SÃO  
CHAMADOS DE  
ISÔMEROS,**



**Álcool etílico**

**Éter dimetílico**

# ISOMERIA CONSTITUCIONAL (ISOMERIA PLANA)



**butan-1-ol**

$\text{H}_3\text{C} - \text{CH}_2 - \text{CH}_2 - \text{CH}_2 - \text{OH}$   
Fórmula molecular:  $\text{C}_4\text{H}_{10}\text{O}$   
Massa molar: 74 g/mol  
Ponto de fusão:  $-89\text{ }^\circ\text{C}$   
Ponto de ebulição:  $118\text{ }^\circ\text{C}$   
Densidade ( $20\text{ }^\circ\text{C}$ ):  $0,81\text{ g/cm}^3$



**éter dietílico**

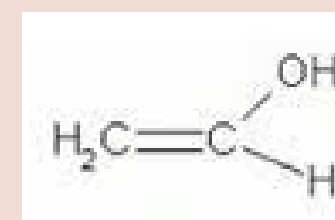
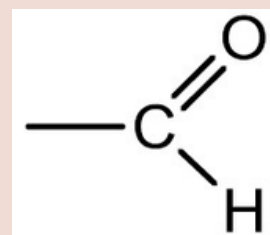
$\text{H}_3\text{C} - \text{CH}_2 - \text{O} - \text{CH}_2 - \text{CH}_3$   
Fórmula molecular:  $\text{C}_4\text{H}_{10}\text{O}$   
Massa molar: 74 g/mol  
Ponto de fusão:  $-116\text{ }^\circ\text{C}$   
Ponto de ebulição:  $35\text{ }^\circ\text{C}$   
Densidade ( $20\text{ }^\circ\text{C}$ ):  $0,71\text{ g/cm}^3$

ISÔMERIA DE  
FUNÇÃO



Os Isômeros pertencem a classes funcionais diferentes. Chamados de Isômeros de função ou Isômeros Funcionais

TAUTOMETRIA



Os Isômeros coexistem em equilíbrio químico. Chamados de Tautômeros

Os isômeros constitucionais (isômeros planos) pertencem à mesma classe funcional?

Existe equilíbrio químico entre eles?

Isomeria de função

$$\text{H}_3\text{C}-\text{CH}_2-\text{CH}_2-\text{CH}_2-\text{OH} \quad \text{C}_4\text{H}_{10}\text{O} \quad \text{H}_3\text{C}-\text{CH}_2-\text{O}-\text{CH}_2-\text{CH}_3$$
 Alcool  Éter

A principal diferença está no fato de os isômeros pertencerem a classes funcionais diferentes. São chamados de **isômeros funcionais** ou **isômeros de função**.

Tautomeria

$$\text{H}_3\text{C}-\overset{\text{O}}{\parallel}{\text{C}}-\text{H} \quad \text{C}_2\text{H}_4\text{O} \quad \text{H}_2\text{C}=\overset{\text{OH}}{\text{C}}-\text{H}$$
 Aldeído  Enol

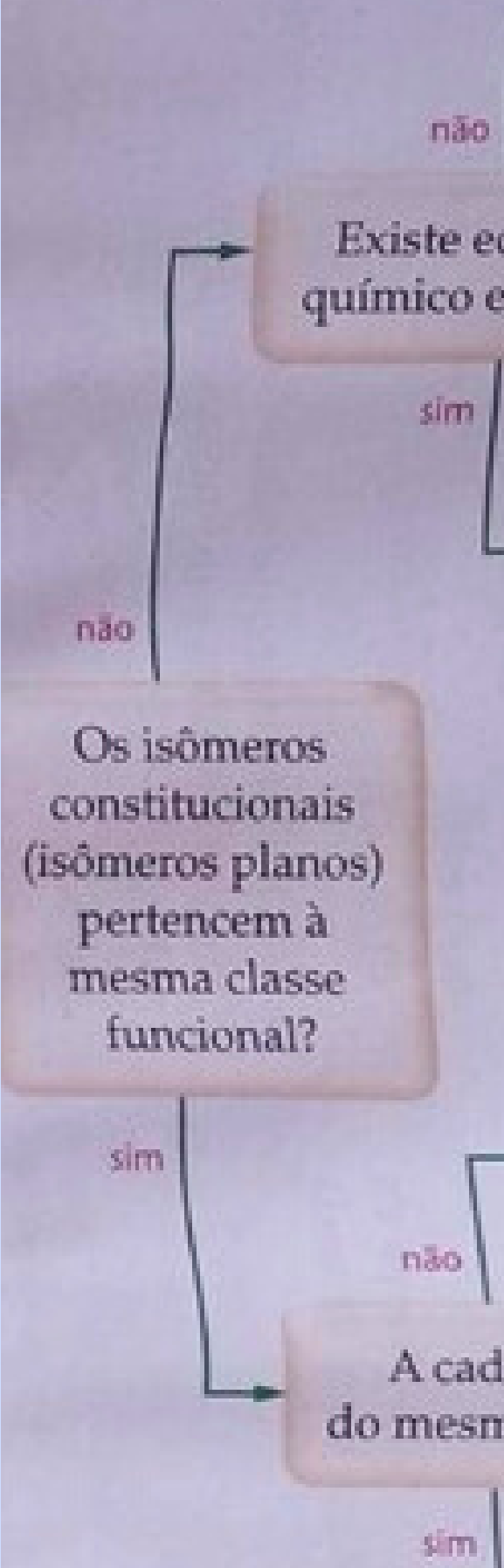
Os isômeros coexistem em equilíbrio químico (veja explicação a seguir). São **tautômeros**.

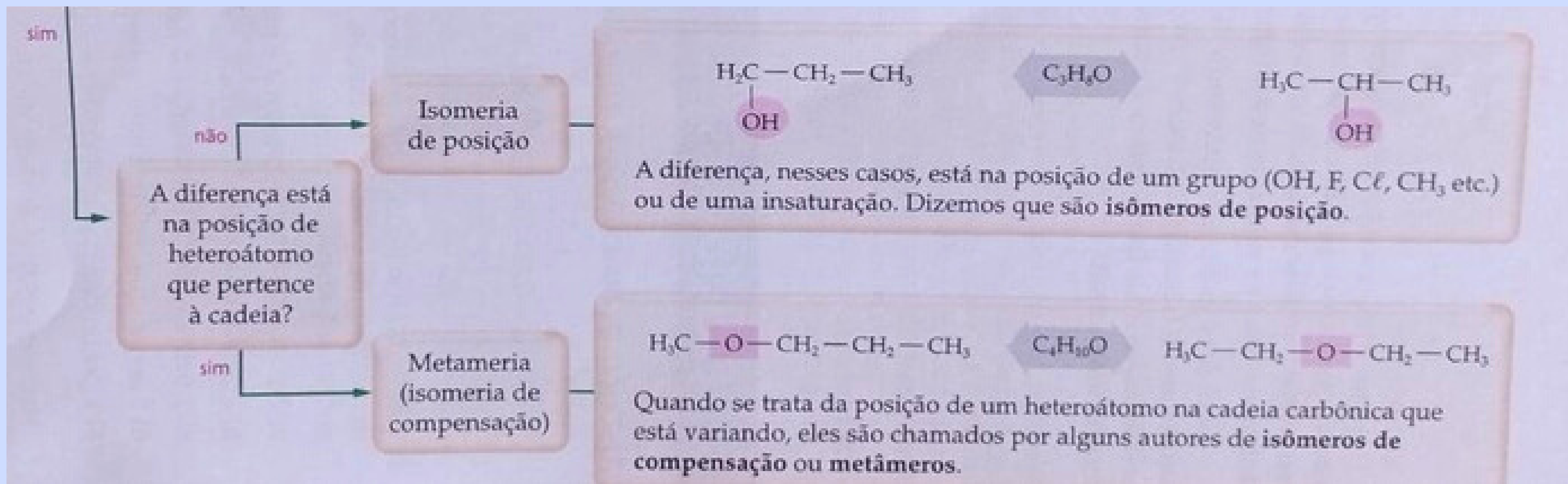
Isomeria de cadeia

$$\begin{array}{c} \text{CH}_3-\text{CH}-\text{CH}_3 \\ | \\ \text{CH}_3 \end{array} \quad \text{C}_4\text{H}_{10} \quad \text{H}_3\text{C}-\text{CH}_2-\text{CH}_2-\text{CH}_3$$
 Cadeia ramificada  Cadeia normal

**Isômeros de cadeia:** a classe funcional é a mesma, porém as cadeias carbônicas são de tipos diferentes, ou seja, diferem em algum(ns) dos itens de sua classificação.

A cadeia é do mesmo tipo?





## VESTIBULAR - UESPI

1. Quantos isômeros existem com a fórmula  $C_4H_{10}$ ?

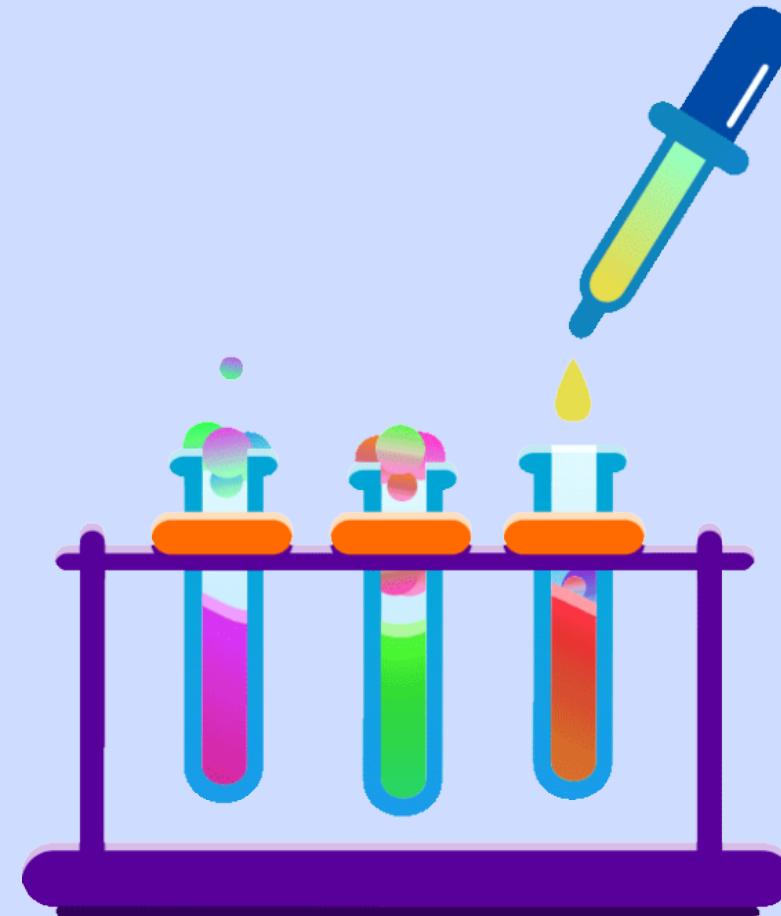
A) 2

B) 1

C) 3

D) 4

E) 5



**Alternativa correta: A - 2.**

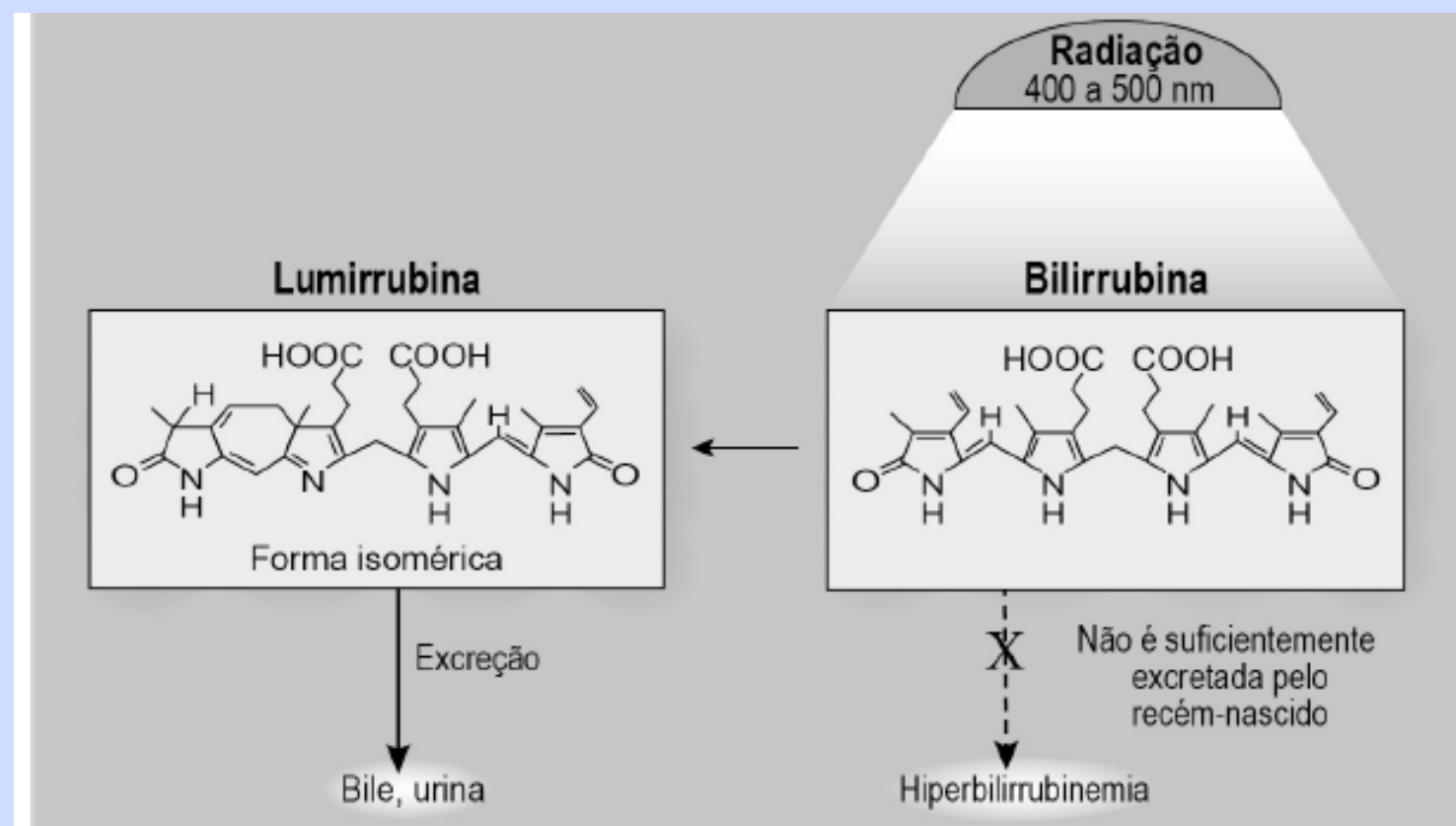
Os possíveis isômeros para hidrocarbonetos de fórmula  $C_4H_{10}$  são isômeros de cadeia, pois existem dois alcanos que diferem pelo tamanho da cadeia principal devido à existência de ramificações.

Butano	Isobutano
$H_3C - CH_2 - CH_2 - CH_3$	$\begin{array}{c} H_3C - CH_2 - CH_3 \\   \\ CH_3 \end{array}$

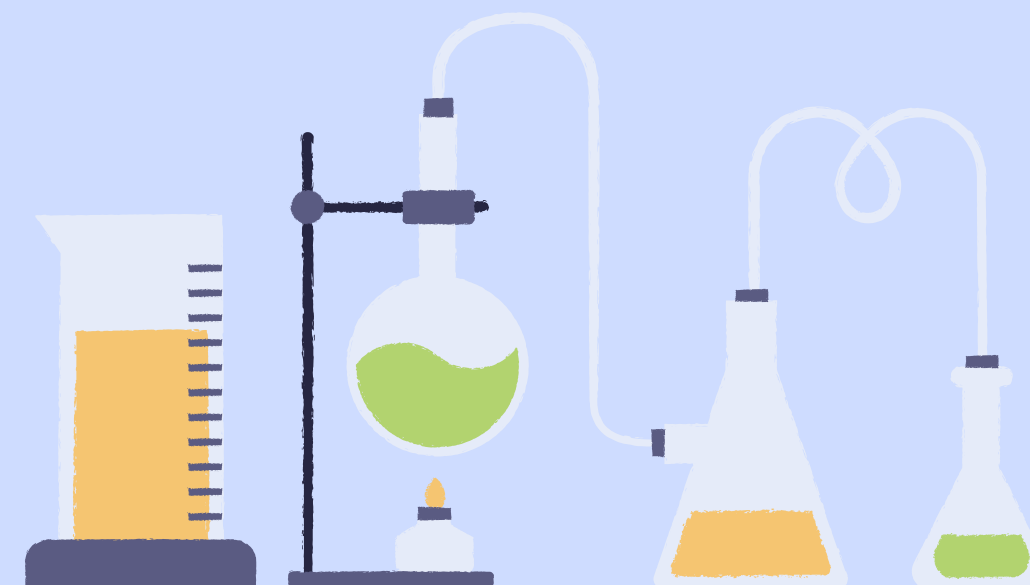
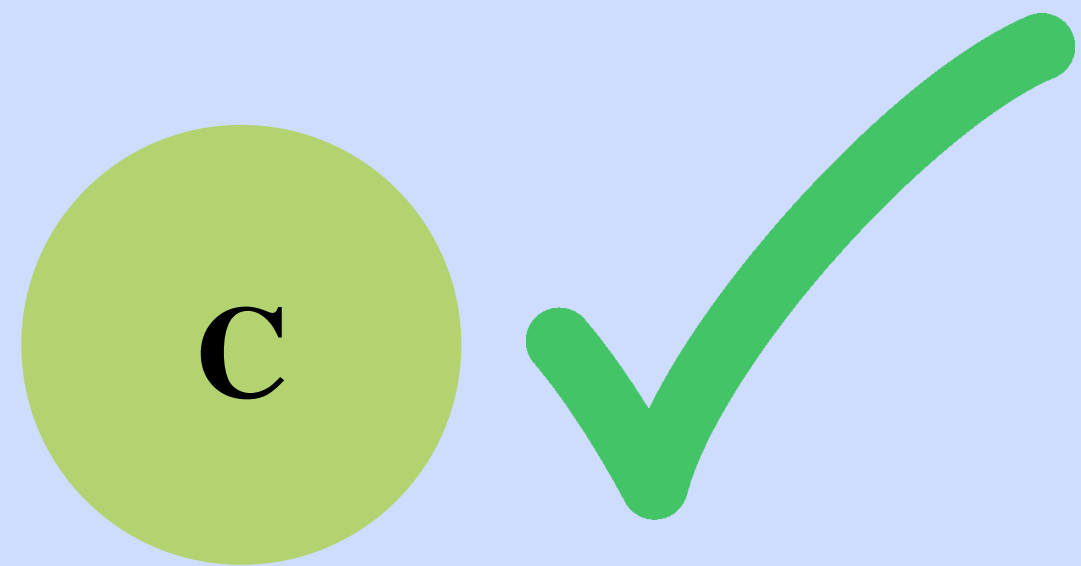
# ENEM 2021

2. A icterícia, popularmente conhecida por amarelão, é uma patologia frequente em recém-nascidos. Um bebê com icterícia não consegue metabolizar e excretar de forma eficiente a bilirrubina. Com isso, o acúmulo dessa substância deixa-o com a pele amarelada. A fototerapia é um tratamento da icterícia neonatal, que consiste na irradiação de luz no bebê. Na presença de luz, a bilirrubina é convertida no seu isômero lumirrubina que, por ser mais solúvel em água, é excretada pela bile ou pela urina. A imagem ilustra o que ocorre nesse tratamento. MOREIRA, M. et al. O recém-nascido de alto risco: teoria e prática do cuidar [on-line]. Rio de Janeiro: Fiocruz, 2004 (adaptado)

Na fototerapia, a luz provoca a conversão da bilirrubina no seu isômero



- A) ótico.
- B) funcional.
- C) de cadeia.
- D) de posição.
- E) geométrico.



## Recapitulando

**Isomeria plana** - Mesma fórmula molecular, estrutura plana diferente

**Função** - Quando tem a mesma fórmula molecular porém com função diferente

**Cadeia ou estrutural** - Fórmula molecular igual, estrutura diferente: homogênea/heterogênea ramificada/normal aberta/fechada

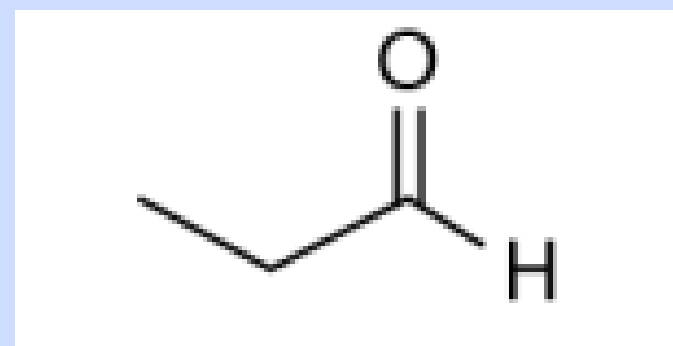
**Posição** - Quando a ramificação troca de posição numa cadeia

**Metameria ou compensação** - Mesma coisa de posição porém com um heteroátomo (átomo diferente de carbono entre carbonos)

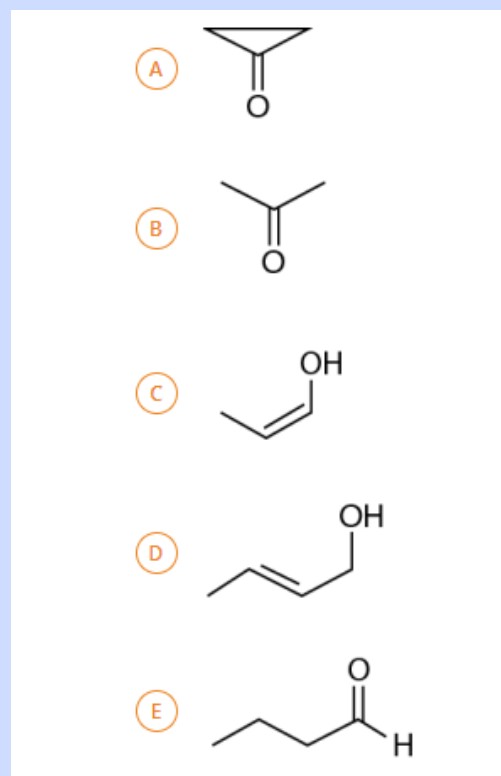
**Tautomeria** - É o caso particular de isomeria funcional em que os dois isômeros ficam em equilíbrio químico dinâmico. cetona e um enol e entre um aldeído e um enol

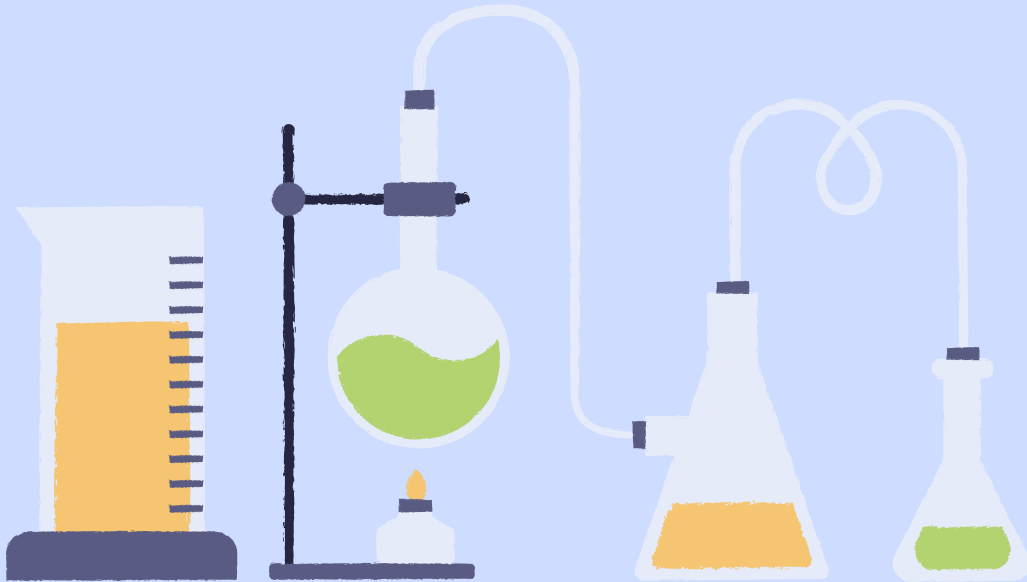
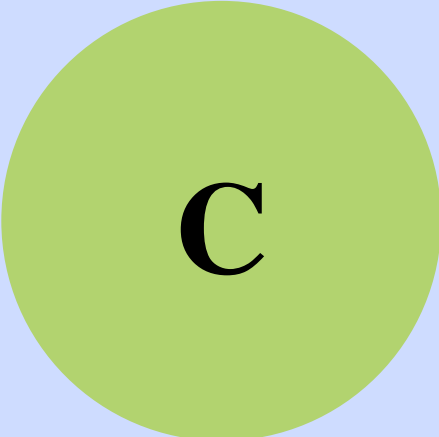
## ENEM 2021

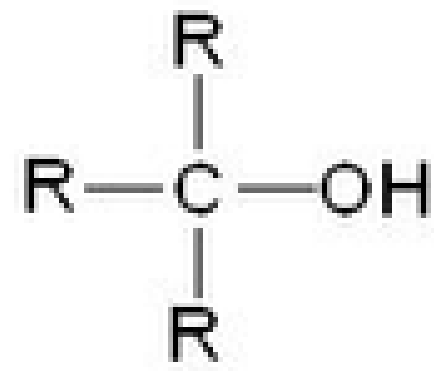
3. Os feromônios de insetos são substâncias responsáveis pela comunicação química entre esses indivíduos. A extração de feromônios para uso agrônômico no lugar de pesticidas convencionais geralmente é inviável, pois são encontrados em baixa concentração nas glândulas de armazenamento. Uma das formas de solucionar essa limitação é a síntese em laboratório dos próprios feromônios ou de isômeros que apresentem a mesma atividade. Suponha que o composto apresentado seja um feromônio natural e que seu tautômero seja um potencial substituto.



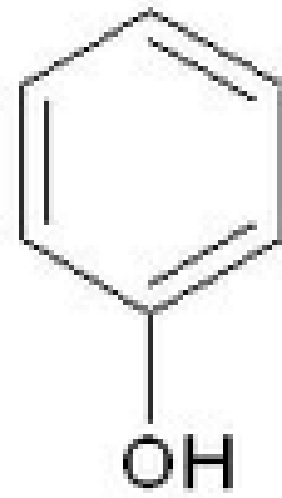
Com base na estrutura química desse feromônio, seu potencial substituto é representado pela substância:



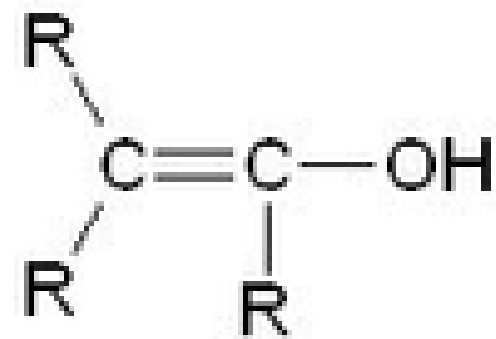




Álcool



Fenol



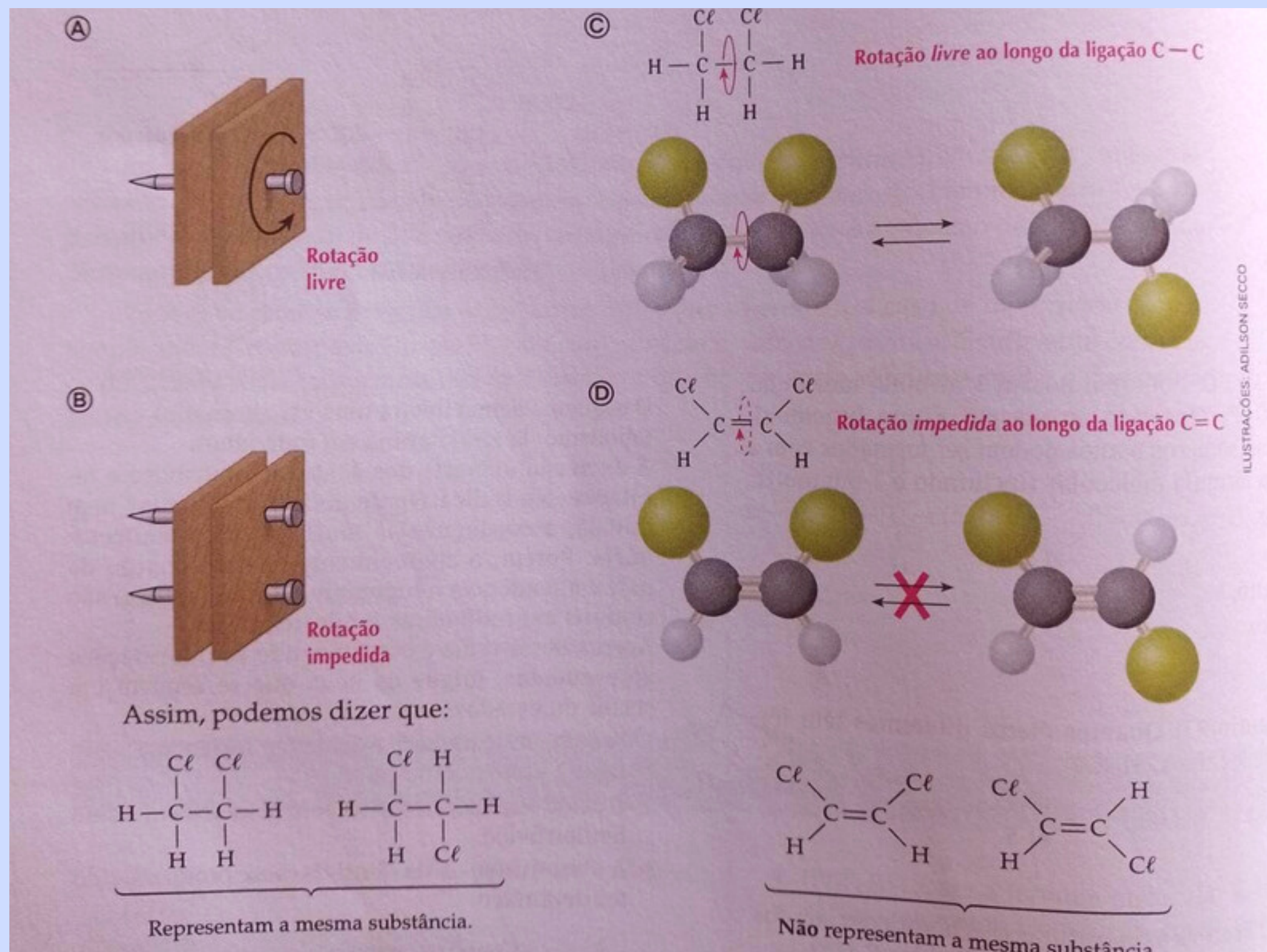
Enol



# ISOMERIA GEOMÉTRICA



# ISOMERIA GEOMETRICA OU ISOMERIA CIS-TRANS



## ISOMERIA GEOMETRICA OU ISOMERIA CIS-TRANS

