

## Hidrocarbonetos: cadeia principal e ramificações

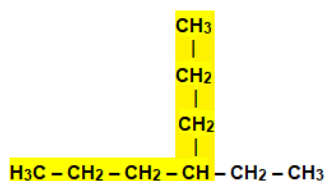
### Resumo

#### Cadeia principal

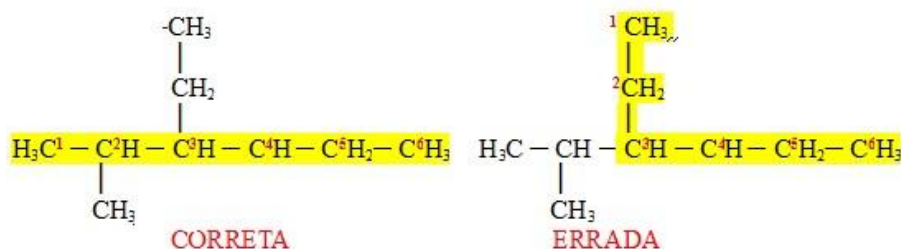
A cadeia principal deve ser aquela que:

- Tiver a maior quantidade de carbonos em sequência, O que fica de fora de cadeia principal deve ser considerado radical.

Ex: A cadeia principal, nesse caso, é a que possui os seis átomos de carbono:



Caso haja mais de uma possibilidade, deve-se escolher a que apresentar maior quantidade de ramificações. No exemplo abaixo, temos duas escolhas de cadeias principais que com 6 átomos de carbono:

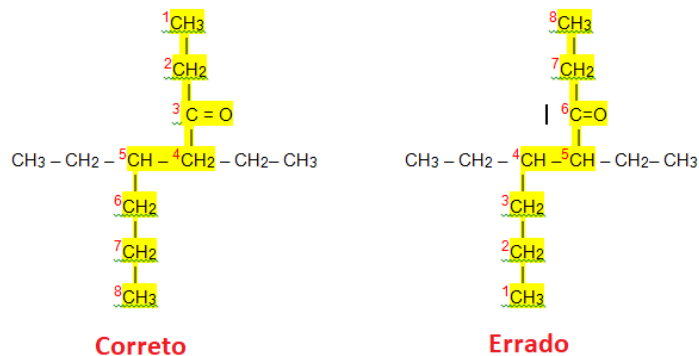


A primeira possibilidade é a correta pois possui duas ramificações (etil e metil), enquanto a segunda possibilidade possui apenas uma ramificação (isopropil ou secpropil).

Os outros critérios para a escolha da cadeia principal são:

- Deve possuir o grupo funcional
- Deve possuir as insaturações (ligações duplas, triplas, duas duplas...), se tiver.

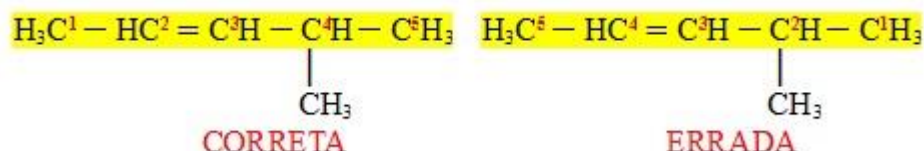
Depois de escolhida a cadeia principal, você deve numerar os carbonos. **Deve começar pelo carbono da extremidade mais próximo do grupo funcional (no caso de hidrocarbonetos, mais próximo da instauração ou da ramificação).** A seguir, temos uma cetona, que é caracterizada pela presença do grupo funcional carbonila ( $C=O$ ) entre carbonos. São mostradas duas possibilidades de numeração da cadeia principal. Veja:



A opção da esquerda é a correta porque começou pelo carbono mais próximo à carbonila. Se a cadeia apresentar também insaturações e/ou ramificações, a ordem de prioridade para começar a numerar será dada pelo seguinte:

Começar pelo carbono mais próximo ao **grupo funcional > à instauração > à ramificação**

A seguir, temos um exemplo de hidrocarboneto formado somente por carbonos e hidrogênios. O grupo funcional não interfere na numeração da cadeia, mas temos uma insaturação e uma ramificação:

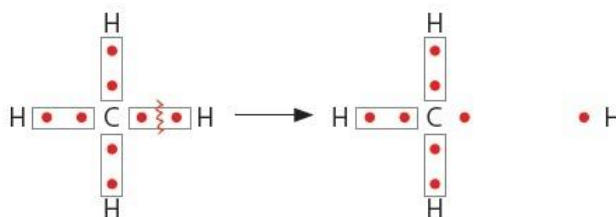


A possibilidade da direita é a correta, pois começou a partir do carbono da extremidade mais próximo à insaturação, e não à ramificação.

### Radicais, Ramificações ou Ramos

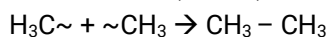
Radicais livres, são agrupamentos orgânicos que possuem elétrons livres ou elétrons de valência.

A maioria dos radicais livres é resultado de uma cisão homolítica de hidrocarbonetos, que são compostos formados somente por átomos de carbono e hidrogênio. Essa cisão homolítica é um rompimento de uma ligação covalente (geralmente entre um carbono e um hidrogênio), em que cada um desses átomos fica com um dos elétrons que antes estava sendo compartilhado na ligação. Exemplo:

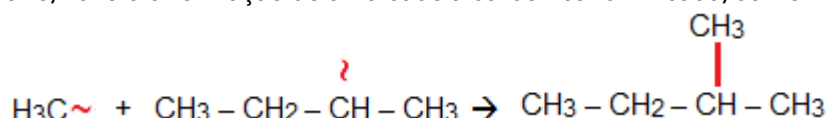


Esses radicais livres são bastante instáveis, ou seja, permanecem pouco tempo em estado de radicais, pois os elétrons agrupam-se em pares e reagem rapidamente com qualquer molécula que esteja na proximidade. Quando dois radicais orgânicos ligam-se, forma-se uma **cadeia carbônica**. Se o radical se ligar a um carbono que não seja primário (que esteja ligado a dois carbonos ou mais), formam-se as chamadas **cadeias ramificadas**.

Por exemplo, considere “~” como a ligação livre ou de valência e imagine que o radical mostrado mais acima ( $\text{H}_3\text{C}\sim$ ), ligue-se a outro radical igual a ele. Será formada, então, uma cadeia carbônica normal, não ramificada.



Porém, se esse mesmo radical ( $\text{H}_3\text{C}\sim$ ) ligar-se a algum radical em que a valência livre está em um carbono secundário ou terciário, haverá a formação de uma cadeia carbônica ramificada, como no exemplo a seguir:



A nomenclatura dos radicais orgânicos saturados, ou seja, daqueles que possuem somente ligações simples entre carbonos segue a seguinte regra:

**Prefixo que indica a quantidade de carbonos + sufixo -il ou -ila**

(Prefixo: 1C-Met; 2C-Et; 3C-Prop; 4C-But; 5C-Pent; 6C-Hex...)

Segue abaixo uma tabela com os principais radicais orgânicos utilizados:

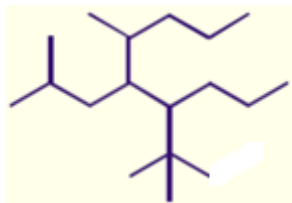
(obs: considere o pontinho “.” como a valência)

Nome do radical	Estrutura do radical
Metil	$\text{CH}_3\cdot$
Etil	$\text{H}_3\text{C}-\text{CH}_2\cdot$
Propil	$\text{H}_3\text{C}-\overset{\text{H}_2}{\underset{\cdot}{\text{C}}}-\text{CH}_2$ ou
s-propil ou sec-propil ou isopropil	$\text{H}_3\text{C}-\overset{\text{H}}{\underset{\cdot}{\text{C}}}-\text{CH}_3$ ou
Butil	$\text{H}_3\text{C}-\overset{\text{H}_2}{\underset{\text{H}_2}{\underset{\cdot}{\text{C}}}}-\text{CH}_2$ ou
s-butil ou sec-butil	$\text{H}_3\text{C}-\overset{\text{H}_2}{\underset{\text{H}}{\underset{\cdot}{\text{C}}}}-\text{CH}_3$ ou
t-butil ou terc-butil	$\text{H}_3\text{C}-\overset{\cdot}{\underset{\text{CH}_3}{\text{C}}}-\text{CH}_3$ ou
Isobutil	$\text{H}_3\text{C}-\overset{\text{H}}{\underset{\text{CH}_3}{\underset{\cdot}{\text{C}}}}-\text{CH}_2$ ou
Pentil	$\text{H}_3\text{C}-\overset{\text{H}_2}{\underset{\text{H}_2}{\underset{\cdot}{\text{C}}}}-\text{CH}_2$ ou

Nome do radical	Estrutura do radical
Neopentil	$\text{H}_3\text{C}-\overset{\text{CH}_3}{\underset{\text{CH}_3}{\underset{\cdot}{\text{C}}}}-\text{CH}_2$ ou
Etenil ou vinil	$\text{H}_2\text{C}=\dot{\text{C}}\text{H}$
propenil	$\text{H}_3\text{C}-\overset{\cdot}{\text{C}}=\text{CH}$ ou
isopropenil	$\text{H}_3\text{C}-\dot{\text{C}}=\text{CH}_2$ ou
Alil	$\text{H}_2\dot{\text{C}}-\overset{\text{H}}{\text{C}}=\text{CH}_2$ ou
Etinil	$\text{HC}\equiv\dot{\text{C}}$
Propinil	$\text{H}_3\text{C}-\text{C}\equiv\dot{\text{C}}$ ou
Fenil	
o-toluil ou orto-toluil	
m-toluil ou meta-toluil	
p-toluil ou para-toluil	
Benzil	
α-naftil	
B-naftil	

## Exercícios

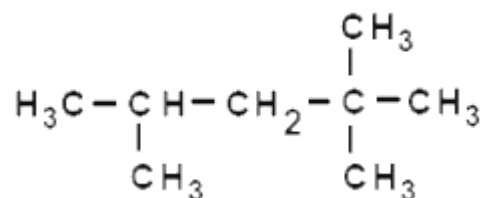
1. Analise a estrutura seguinte e considere as regras de nomenclatura IUPAC.



Assinale a opção que indica as cadeias laterais ligadas, respectivamente, aos carbonos de números 4 e 5 da cadeia hidrocarbônica principal:

- terc-butil e isobutil.
- metil e isobutil.
- terc-pentil e terc-butil.
- propil e terc-pentil.
- metil e isopropil.

2. Dada à cadeia carbônica:

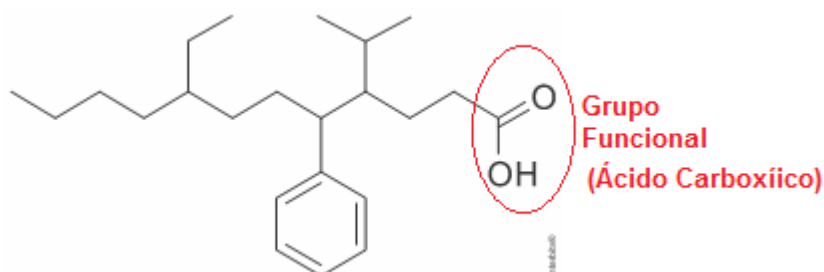


Verifica-se que a soma das posições dos radicais é igual a:

- 4.
- 6.
- 8.
- 10.
- 12.

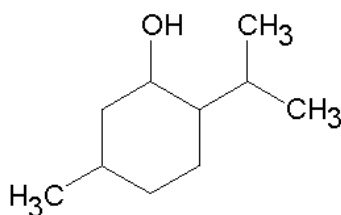
3. O composto representado pela fórmula estrutural, abaixo, pertence à função orgânica dos ácidos carboxílicos e apresenta alguns substituintes orgânicos, que correspondem a uma ramificação como parte de uma cadeia carbônica principal, mas, ao serem mostrados isoladamente, como estruturas que apresentam valência livre, são denominados radicais.

(Texto adaptado de: Fonseca, Martha Reis Marques da, Química: química orgânica, pág 33, FTD, 2007).



O nome dos substituintes orgânicos ligados respectivamente aos carbonos de número 4, 5 e 8 da cadeia principal, são:

- a) etil, tolul e n-propil.
  - b) butil, benzil e isobutil.
  - c) metil, benzil e propil.
  - d) isopropil, fenil e etil.
  - e) butil, etil e isopropil.
4. O mentol, usado na fabricação de balas e chicletes para propiciar uma sensação refrescante, afeta os sensores responsáveis pela sensação de frio, tornando-os ativos a uma temperatura acima do normal. A fórmula estrutural do mentol:



e nela é possível identificar:

- a) um radical fenil.
- b) os radicais metil e isopropil.
- c) um carbono sp.
- d) um anel aromático.
- e) uma substância de fórmula mínima CHO.

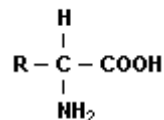
5. A proteína do leite apresenta uma composição variada em aminoácidos essenciais, isto é, aminoácidos que o organismo necessita na sua dieta, por não ter capacidade de sintetizar a partir de outras estruturas orgânicas. A tabela a seguir apresenta a composição em aminoácidos essenciais no leite de vaca.

Conteúdo de aminoácidos essenciais no leite da vaca	
Aminoácidos	g/g de proteína
Lisina	8,22
Treonina	3,97
Valina	5,29
Isoleucina	4,50
Leucina	8,84
Tirosina	4,44
Fenilalanina	4,25

\* Quantidades menores dos aminoácidos triptofano, cistina e metionina foram detectadas no leite.

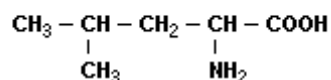
Os aminoácidos constituintes das proteínas apresentam características estruturais semelhantes, diferindo quanto a estrutura do substituinte (R), conforme exemplificado a seguir:

Estrutura geral de um aminoácido:

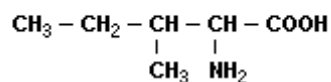


Dos aminoácidos essenciais, presentes na proteína do leite, podemos citar as seguintes estruturas:

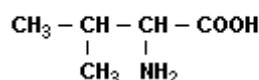
Leucina:



Isoleucina:



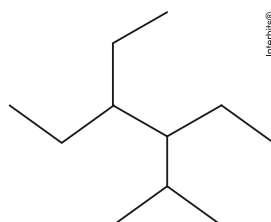
Valina:



Sobre os aminoácidos representados pelas fórmulas estruturais é correto afirmar que leucina, isoleucina e valina diferem, respectivamente, nos substituintes (- R)

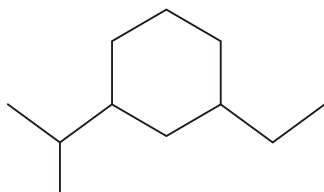
- Isobutil, sec-butil e isopropil
- Isopropil, etil e metil
- Sec-butil, propil e etil
- Isobutil, metil e n-butil
- Metil, etil e n-propil

6. Quantos carbonos estão presentes na cadeia principal do composto a seguir?



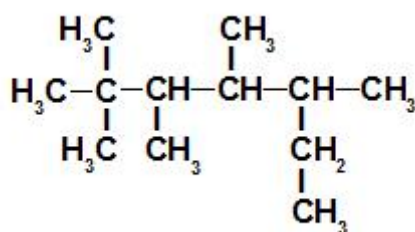
- 4
- 5
- 6
- 7
- 8

7. Qual o nome das ramificações presentes no composto a seguir?



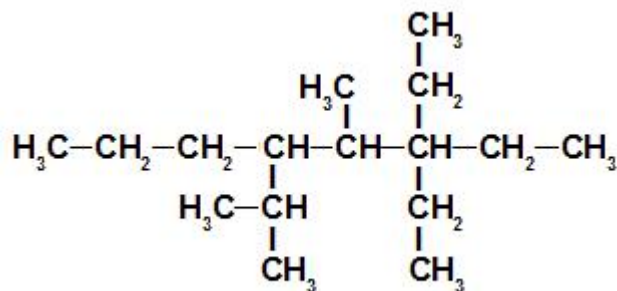
- a) Metil e etil
- b) Metil e isopropil
- c) Isopropil e etil
- d) Metil e propil
- e) Etil e propil

8. Quantos átomos de carbono possui a cadeia principal da molécula representada a seguir?



- a) 3
- b) 5
- c) 6
- d) 7
- e) 10

9. Assinale a única alternativa correta com relação ao composto que apresenta a estrutura a seguir:



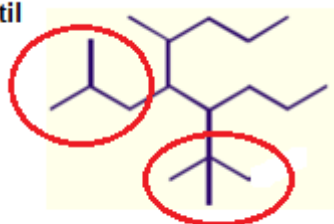
- a) apresenta 1 radical benzil
- b) apresenta 1 radical n-propila ligado ao carbono 4.
- c) apresenta 2 radicais propila.
- d) apresenta 3 radicais etila.
- e) apresenta 2 radicais etila.



Gabarito

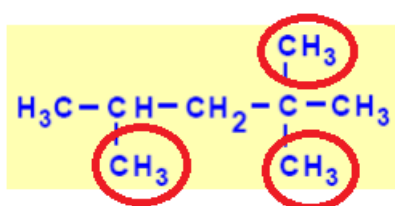
1. A

Iso-butil



Terc-butil

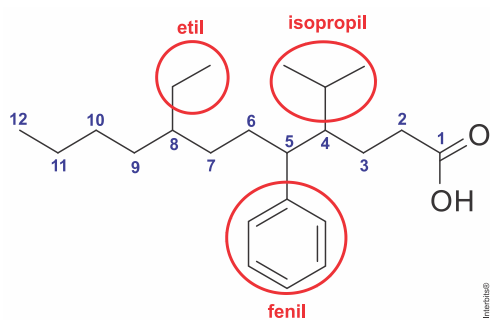
2. C



A sequência de carbonos de 1 a 5 são referentes a cadeia principal, sendo as metilas posicionadas nos carbonos 2,2 e 4.

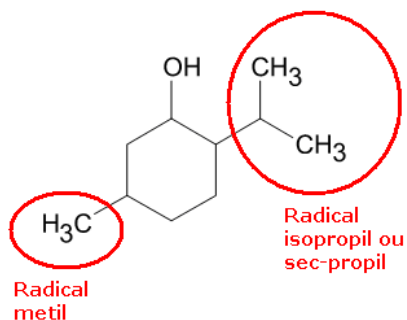
$$2+2+4 = 8$$

3. D



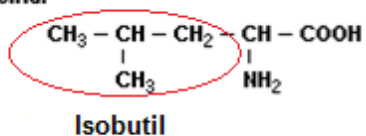
4. B

Podemos identificar na fórmula do mentol os radicais metil e isopropil.

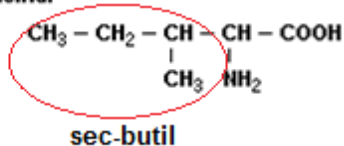


5. A

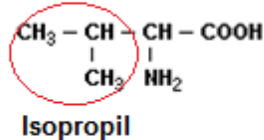
Leucina:



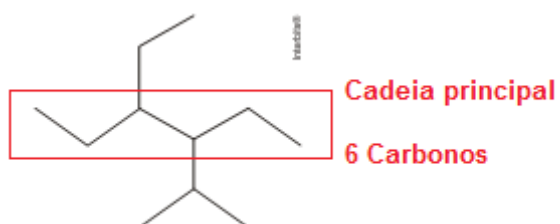
Isoleucina:



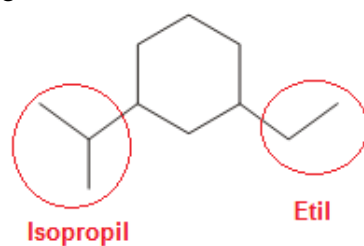
Valina:



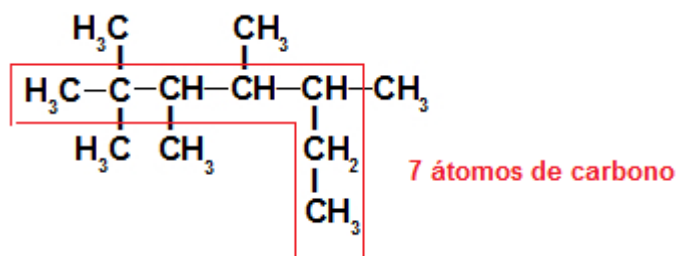
6. C



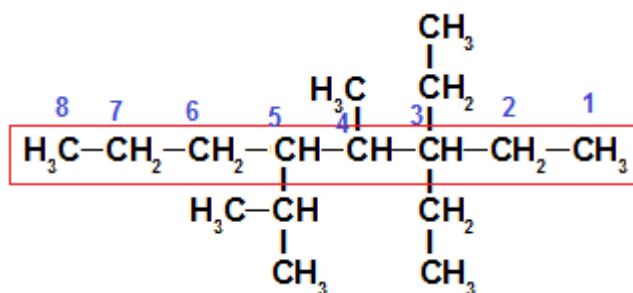
7. C



8. D



9. E



Carbono 3: possui dois radicais etil;  
Carbono 4: possui radical metil;  
Carbono 5: possui radical isopropil.