

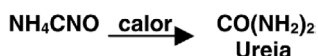
| Ângulo   | Geometria      | Exemplo       |
|----------|----------------|---------------|
| 109° 28' | tetraédrica    |               |
| 120°     | trigonal plana |               |
| 180°     | linear         | H - C ≡ C - H |

## TESTES

**01. (UFPR)** A respeito dos compostos orgânicos é correto afirmar:

- Os compostos orgânicos somente poderão ser sintetizados pelos organismos vivos, daí a qualificação de orgânicos.
- Compostos orgânicos são compostos de carbono, embora algumas substâncias que contém esse elemento são estudadas também entre os compostos inorgânicos (CO<sub>2</sub>, HCN, etc.).
- A existência de um grande número de compostos de carbono, está relacionada com a capacidade do átomo de carbono de formar cadeias, associado a sua tetravalência.
- Nos compostos de carbono a ligação covalente é a mais frequente.
- Compostos orgânicos são regidos por leis e princípios próprios não aplicáveis a compostos inorgânicos.

**02. (UFRS)** A síntese da ureia a partir de cianato de amônio, segundo a reação:



Tal reação desenvolvida por Wöhler em 1828, foi um marco na história da química porque:

- Provou a possibilidade de sintetizarem compostos orgânicos a partir de inorgânicos.
- Foi a primeira síntese realizada em laboratório.
- Demonstrou que compostos iônicos geram substâncias moleculares quando aquecidos.
- Se trata do primeiro caso de equilíbrio químico homogêneo descoberto.
- Provou que o sal de amônio, carbonato de amônio, possui estrutura interna covalente.

**03. (UFPR)** A Química orgânica pode ser corretamente definida como:

- A química dos organismos vivos.
- Parte da química que estuda os sais, porque eles são compostos iônicos.
- A química que estuda os compostos gasosos, porque eles são compostos covalentes.

- A química que estuda os compostos que contém carbono.
- A química dos microorganismos.
- A química da força vital.

**04. (UEPG)** Os quatro elementos mais frequentes encontrados nos compostos orgânicos são:

- carbono, hidrogênio, oxigênio e ferro.
- carbono, hidrogênio, oxigênio e fósforo.
- carbono, hidrogênio, oxigênio e cálcio.
- carbono, hidrogênio, oxigênio e nitrogênio.
- carbono, hidrogênio, fósforo e enxofre.

**05. (UFSC)** Dentre as propriedades dos compostos orgânicos e inorgânicos, escolha aquelas que melhor caracterizam os compostos orgânicos:

- Formam-se por ligações em cadeia entre átomos de carbono.
- São, de modo geral, solúveis em água e em outros solventes polares.
- São, em grande maioria, eletrófilos.
- Apresentam ponto de fusão considerados baixos.
- Existem em pequeno número de variedades.
- São formados pelos seguintes elementos básicos: C, H, O, N e S.

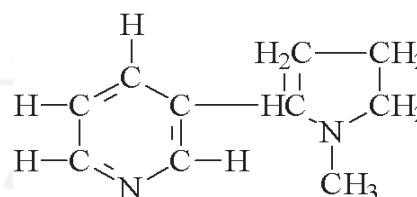
**06. (FEMPAR-PR)** O composto CH<sub>2</sub> = CH - CH = CH - CH<sub>3</sub> podemos afirmar que existem:

- 2 carbonos híbridos sp<sup>3</sup> e 3 sp<sup>2</sup>.
- 2 carbonos híbridos sp<sup>3</sup>, 1sp<sup>2</sup> e 2 sp.
- 2 carbonos híbridos sp<sup>2</sup> e 1sp<sup>3</sup> e 2 sp.
- 1 carbono híbrido sp<sup>2</sup> e 4 sp<sup>3</sup>.
- 4 carbonos híbridos sp<sup>2</sup> e 1 sp<sup>3</sup>.

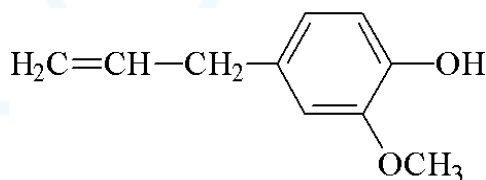
**07. (ACAFE-SC)** Incrível, mas 15% do gás metano existente na atmosfera provém dos arrotos dos bois, vacas, cabras e carneiros, contribuindo para o efeito estufa (aquecimento atmosférico). Assinale a alternativa que descreve os tipos de ligação química encontrados neste gás (CH<sub>4</sub>).

- 2 iônicas e 2 covalentes;
- 4 ligações dativas;
- 2 sigmas e 2 pi;
- 4 duplas ligações;
- 4 ligações sigma.

**08.** A nicotina é um alcalóide presente nas folhas de tabaco, cuja ingestão provoca alterações metabólicas. Sua estrutura pode ser representada por:



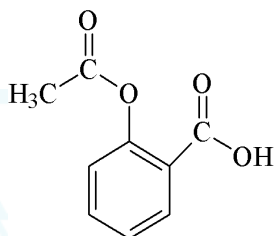
09. (PUC-RS) No Eugenol, composto de odor agradável de fórmula



utilizado como anticéptico bucal, o número de átomos de carbonos com hibridação  $sp^2$  é:

- 4
- 6
- 8
- 2
- 10

10. (PUC-RJ) Observe a fórmula estrutural da aspirina, mostrada abaixo.

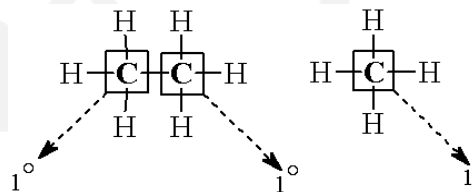


Pode-se afirmar que a aspirina contém:

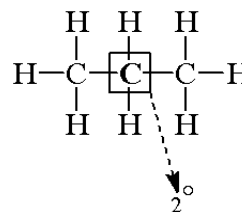
- 2 carbonos  $sp^2$  e 1 carbono  $sp^3$ .
- 2 carbonos  $sp^2$  e 7 carbono  $sp^3$ .
- 8 carbonos  $sp^2$  e 1 carbono  $sp^3$ .
- 2 carbono  $sp^2$ , 1 carbono  $sp^3$  e 6 carbonos  $sp$ .
- 2 carbonos  $sp^2$  e 1 carbono  $sp$  e 6 carbonos  $sp^3$ .

## QUANTO AO NÚMERO DE CARBONOS LIGADOS

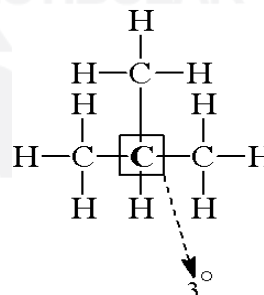
→ **PRIMÁRIO:** carbono que apresenta apenas um átomo de carbono ligado a ele ou que está isolado.



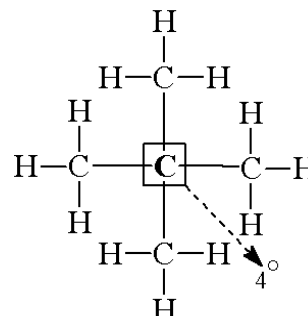
→ **SECUNDÁRIO:** carbono que apresenta dois átomos de carbono ligados a ele.



→ **TERCIÁRIO:** carbono que apresenta três átomos de carbono ligados a ele.



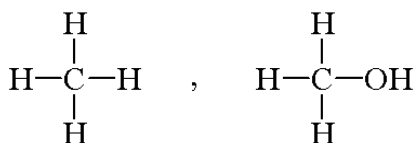
→ **QUARTERNÁRIO:** carbono que apresenta quatro átomos de carbono ligados a ele.



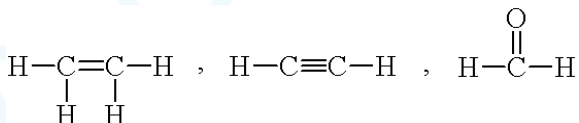
## CLASSIFICAÇÃO DO CARBONO

### QUANTO À SATURAÇÃO

O carbono que apresenta apenas ligações simples ou híbrido  $sp^3$  é chamado de carbono **saturado**.



Carbono que apresenta ligação dupla ou tripla, ligação pi ou híbrido  $sp^2$  e  $sp$ , é chamado de carbono **insaturado**.



## CLASSIFICAÇÃO DE CADEIAS ORGÂNICAS

Vimos anteriormente que o átomo de carbono tem a capacidade extraordinária de ligar-se a outros elementos como: carbono, oxigênio, nitrogênio etc., formando cadeias curtas ou longas, com as mais variadas disposições, nos obrigando a classificá-las segundo vários critérios:

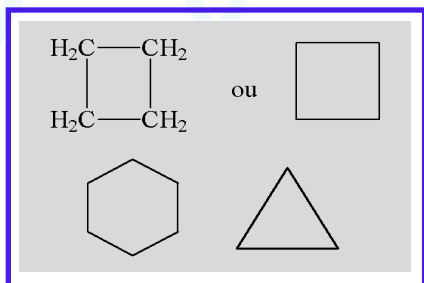
### CADEIAS ALICÍCLICAS

É toda cadeia fechada, mas não aromática. Podem ser classificadas segundo os critérios:

#### • QUANTO À SATURAÇÃO

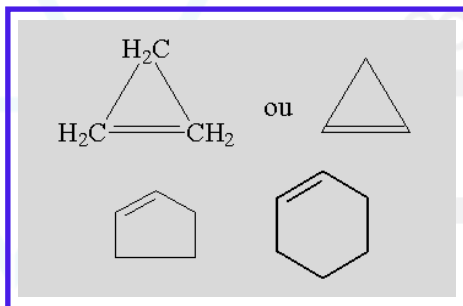
a) **CADEIA CÍCLICA SATURADA:** apresenta ligações simples entre os átomos de carbono do ciclo.

Exemplo:



b) **CADEIA CÍCLICA INSATURADA:** apresenta ligação dupla ou tripla entre os átomos de carbono do ciclo.

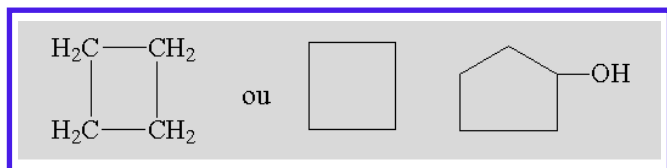
Exemplo:



#### • QUANTO À NATUREZA

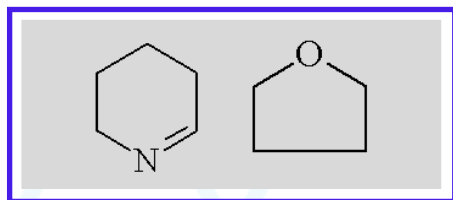
a) **CADEIA HOMOCÍCLICA:** o ciclo é constituído somente de átomos de carbono.

Exemplo:



b) **CADEIA HETEROCÍCLICA:** a cadeia fechada apresenta um heteroátomo intercalado no ciclo.

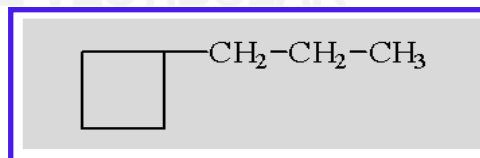
Exemplo:



**Observação:** Existem cadeias carbônicas que são classificadas como **MISTA**, ou seja, apresentam uma

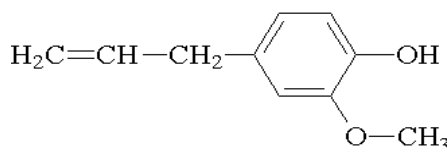
parte fechada e outra aberta. Podem ser classificadas como cíclica ramificada.

Exemplo:



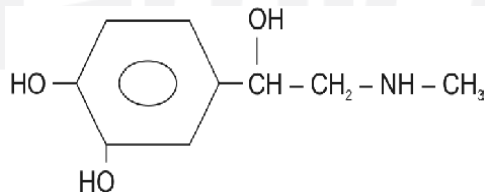
### TESTES

11. O Eugenol é um composto utilizado como anticéptico bucal, apresenta a seguinte fórmula estrutural



- Dê o número de átomos secundários e terciários da estrutura.
- Diga quantas ligações  $\pi$  apresenta a estrutura.
- Quantos átomos de carbonos  $\text{sp}^2$  há na estrutura?

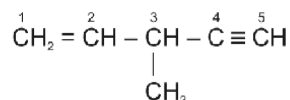
12. A adrenalina, substância liberada na corrente sanguínea, quando se pratica esportes ou leva-se sustos, apresenta a seguinte fórmula estrutural:



Os números de átomos de carbonos secundários, terciários e quaternários, na adrenalina, são respectivamente:

- 7, 0, 1
- 6, 1, 0
- 6, 1, 1
- 5, 1, 1
- 5, 1, 0

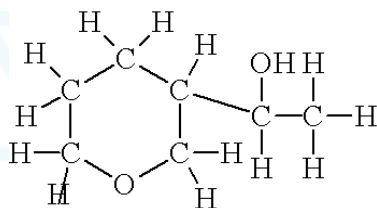
13. (PUC-PR) Com respeito a estrutura:



Assinale a alternativa correta:

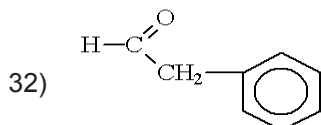
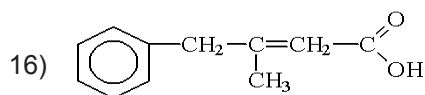
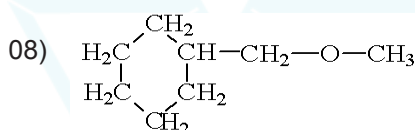
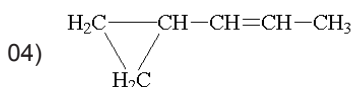
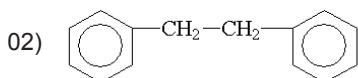
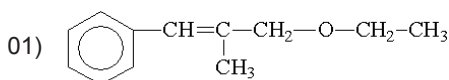
- A hibridação dos carbonos 1, 3 e 5 assinalados na estrutura são respectivamente  $\text{sp}^2$ ,  $\text{sp}^3$  e  $\text{sp}$ .
- A cadeia pode ser classificada como acíclica, insaturada, ramificada e heterogênea.
- Há apenas uma ligação  $\sigma$  (C - H).
- Existem cinco ligações  $\pi$  ( $\pi$ ).
- Os átomos de carbono 2, 3 e 4 são respectivamente, secundário, quaternário e terciário.

14. (UFC) Some as alternativas corretas sobre o composto:



- 01) O ciclo apresenta um heteroátomo.
- 02) Existem 3 carbonos secundários.
- 04) Não há carbono terciário.
- 08) A cadeia do composto é heterocíclica ramificada.
- 16) Existem 3 carbonos primários.
- 32) É um composto aromático.

15. (UFSC) Assinale a(s) cadeia(s) carbônica(s) que é(são), ao mesmo tempo aromática(s), heterogênea(s) e ramificada(s):



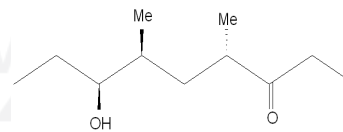
16. (PUC-PR) Das afirmações abaixo, são verdadeiras:

- I. Uma cadeia carbônica que possui carbono secundário pode ser normal ou ramificada.
- II. Uma cadeia carbônica que possui carbono terciário pode ser normal ou ramificada.
- III. Uma substância que possua fórmula molecular  $C_3H_9N$  pode ser cadeia carbônica homogênea ou heterogênea.
- IV. As cadeias carbônicas dos compostos aromáticos são sempre insaturadas.

Somente as afirmativas:

- a) II, III e IV;
- b) I, II e III;
- c) I, III e IV;
- d) I e II;
- e) III e IV.

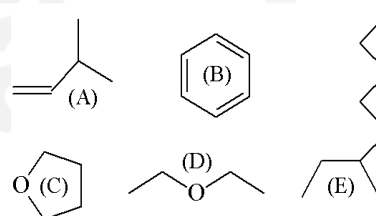
17. (UFRGS) A (-) - Serricornina, utilizada no controle do caruncho-do-fumo é o feromônio sexual da Lasioderma serricose. Considere a estrutura química desse feromônio.



A cadeia dessa estrutura pode ser classificada como:

- a) Acíclica, ramificada, homogênea e saturada
- b) Alifática, ramificada, homogênea e insaturada
- c) Alicíclica, ramificada, heterogênea e insaturada
- d) Acíclica, normal, heterogênea e saturada
- e) Alifática, normal, homogênea e saturada

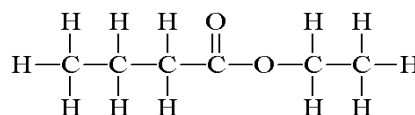
18. (UFPR) A vida na terra se originou em torno de alguns poucos elementos, dos quais os mais encontrados na estrutura dos seres vivos são: hidrogênio, oxigênio, carbono e nitrogênio. Além da disponibilidade (esses elementos estão entre os mais abundantes na crosta terrestre e na água do mar), outros fatores devem ter contribuído para a utilização desses elementos pelos seres vivos. No que se refere ao carbono, por exemplo, a capacidade de seus átomos de se ligarem entre si formando cadeias, que podem incluir também átomos de outros elementos deve ter desempenhado um papel essencial. Dessa capacidade resulta a formação de um grande número de compostos e estruturas diversas, com suas diferentes propriedades. Na figura a seguir estão exemplos dessas cadeias.



Sobre essas cadeias é correto afirmar:

- 01) (A) é uma cadeia aberta, insaturada e ramificada
- 02) (B) é uma cadeia aromática
- 04) (C) é uma cadeia heterocíclica
- 08) (D) é uma cadeia acíclica heterogênea
- 16) (E) é uma cadeia aberta ramificada, na qual a cadeia principal tem 7 carbonos

19. (UNICENTRO-PR) A classificação da cadeia a seguir é:



- a) aberta, ramificada, heterogênea e saturada
- b) aberta, normal, homogênea e insaturada
- c) aberta, ramificada, homogênea e saturada
- d) aberta, normal, heterogênea e insaturada
- e) aberta, normal, heterogênea e saturada

20. (CEFET-PR) Uma cadeia alifática homogênea, saturada, apresenta dois átomos de carbono secundário, dois átomos de carbono terciário e dois átomos de carbono quaternários. O número de átomos de carbono desta cadeia é:

- a)11.  
b)12.  
c)13.  
d)14.  
e)15.

## NOMENCLATURA OFICIAL

No passado, a nomenclatura dos compostos orgânicos não seguia regra alguma, o que gerava uma verdadeira confusão ao dar nome aos compostos.

No ano de 1957, em Paris, criou-se um órgão responsável pelas regras de nomenclatura oficial, a União Internacional de Química Pura e Aplicada - IUPAC.

O nome de uma substância de cadeia aberta é formado pela união de três componentes, cada um indicando uma característica do composto.

### Prefixo + intermediário + Sufixo

#### Prefixo ou Raiz

Refere-se ao número de átomos de carbono que apresenta a estrutura.

#### Intermediário ou Saturação (Infixo)

Refere-se ao tipo de ligação que ocorre entre carbo-nos.

#### Sufixo ou Terminação

Refere-se ao tipo de função orgânica que há no composto.

### NOÇÕES DE NOMENCLATURA - IUPAC (OFICIAL)

| Prefixo<br>(nº de C) | Saturação<br>(ligação)        | Terminação<br>(função)   |
|----------------------|-------------------------------|--|
| 1C - MET             | AN - ligação simples          | O - hidrocarboneto HC  |
| 2C - ET              |                               | OL - álcool $\begin{array}{c}   \\ -C- OH \\   \end{array}$                              |
| 3C - PROP            | EN - ligação dupla            | AL - aldeído $\begin{array}{c} H \\ / \\ -C \\ \backslash \\ O \end{array}$              |
| 4C - BUT             |                               | ÓICO - ácido carboxílico $\begin{array}{c} OH \\ / \\ -C \\ \backslash \\ O \end{array}$ |
| 5C - PENT            | IN - ligação tripla           | ONA - cetona $\begin{array}{c} O \\    \\ -C- \end{array}$                               |
| 6C - HEX             |                               |  |
| 7C - HEPT            | DIEN - duas ligações duplas   |  |
| 8C - OCT             |                               |  |
| 9C - NON             | ENIN - ligação dupla e tripla |  |
| 10C - DEC            |                               |  |
| 11C - UNDEC          |                               |  |
| 12C - DODEC          |                               |  |
| 20C - EIC            |                               |  |
| 30C - TRIAC          |                               |  |



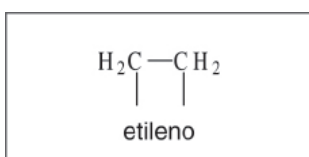
**RADICAIS DIVALENTES**

São radicais que apresentam duas valências livres que se dividem em:

- **Alcoilenos:** apresentam as duas valências separadas em carbonos diferentes.

Seus nomes seguem o critério:

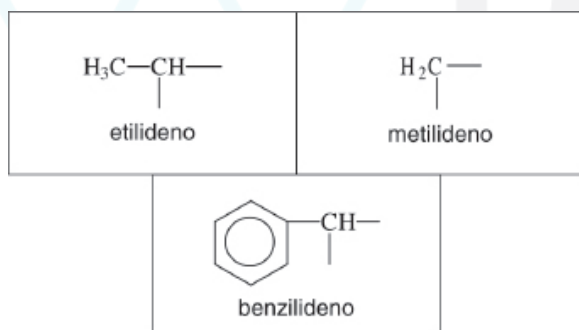
**Raiz + ileno**



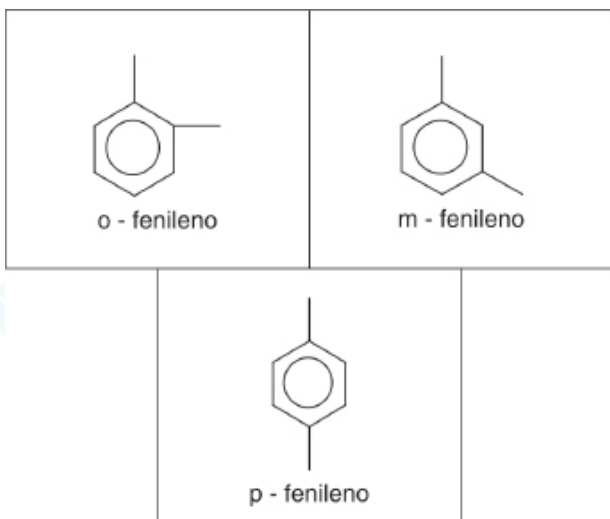
**Alcoilideno:** apresentam as duas valências ligadas em um mesmo carbono.

Seus nomes seguem o critério:

**Raiz + ilideno**

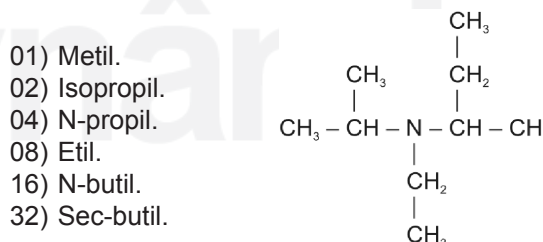


• **Arilenos:** apresenta as duas valências livres em núcleo benzênico.

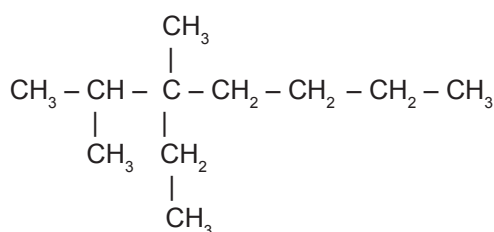


**TESTES**

**21. (UEM)** Ligados ao átomo de nitrogênio do composto a seguir, encontramos quais radicais.

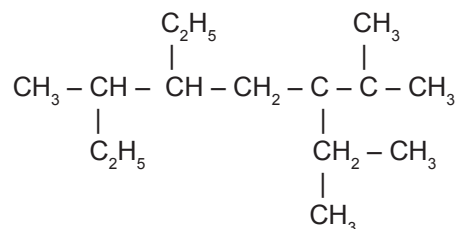


**22. (UFPR)** O carbono quaternário do composto orgânico a seguir está ligado aos radicais:



- 01) Metil.  
02) Isopropil.  
04) N-propil.  
08) Etil.  
16) N-butil.  
32) Sec-butil.

**23. (ACAFE-SC)** Analisando o composto

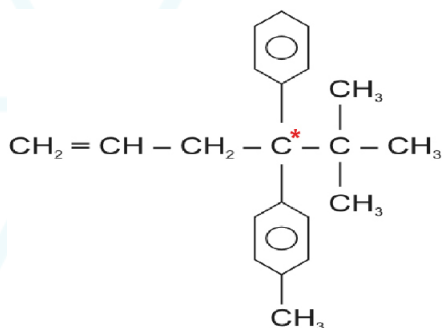


Verificar-se que os radicais ligados aos carbonos 2 e 5 são, respectivamente:

- a) metil e n-propil.  
b) metil e metil.  
c) isopropil e etil.  
d) propil e dimetil.  
e) metil e etil.



24. (UEM) Os radicais ligados ao carbono quaternário assinalado no composto a seguir são:

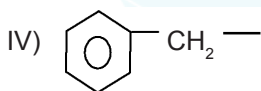
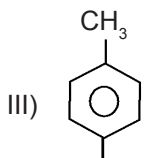
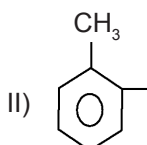
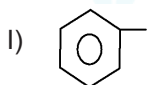


- 01) fenil, propenil, iso-butil, p-benzil.  
02) benzil, alil, terc-butil, p-benzil.  
04) benzil, propargil, iso-butil, p-benzil.  
08) fenil, alil, terc-butil, p-toluil.  
16) benzil, propargil, terc-butil, p-toluil.

25. (TUIUTI-PR) Os radicais  $\text{CH}_3 -$  e  $\text{CH}_3 - \text{CH}_2 -$  são, respectivamente:

- a) etil e fenil.  
b) fenil e metil.  
c) etil e propil.  
d) n-etil e propil.  
e) metil e etil.

26. (CEFET-PR) Os radicais



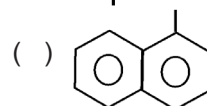
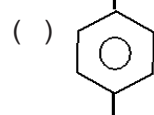
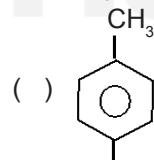
São chamados, respectivamente:

- a) para toluil, para fenil, orto-toluil; metil-toluil.  
b) benzil, orto toluil, para toluil, etil toluil.  
c) benzil, orto toluil, para toluil, fenil.  
d) fenil, orto toluil, para toluil, benzil.  
e) orto toluil, orto fenil, para fenil, metil benzeno.

27. (UFPR) Dar aos radicais (1ª coluna) os números dos nomes que lhes correspondem (2ª coluna). Assinalar a resposta que corresponde à soma dos números da 1ª coluna.

1ª coluna

- ( )  $\text{CH}_3 - \text{CH}_2 - \text{CH}_2 -$   
( )  $\text{CH}_3 - \text{CH}_2 - \underset{\text{CH}_3}{\text{C}} - \text{CH}_3$



2ª coluna

1. n-butil  
2. iso-butil  
3. sec-butil  
4. n-propil  
5. iso-propil  
6. p-toluil  
7. β-naftil  
8. α-naftil  
9. fenil  
10. p-fenileno

## NOMENCLATURA DE COMPOSTOS RAMIFICADOS

A cadeia carbônica será ramificada quando apresentar carbono(s) terciário(s) ou quaternário(s) e terá um radical ou ramificação ligada a ele.

Para essas cadeias, seguem-se as seguintes regras de nomenclatura:

**1ª Escolher a cadeia principal:** será aquela que apresentar o grupo funcional, carbonos insaturados e o maior número de carbonos ligados em sequência (a mais longa), com o maior número de radicais.

**2ª Numerar a cadeia principal:** a numeração deverá iniciar pela extremidade mais próxima do carbono funcional. Se este for equidistante ou não houver, procurar iniciar a numeração pela extremidade mais próxima da insatura-ção. Se novamente estiver equidistante ou não houver, numerar pela extremidade mais próxima da ramificação. Obter sempre os menores valores.

**3ª Dar os nomes dos radicais:** pode nomear de duas maneiras: em ordem alfabética (convenção brasileira) ou em ordem de complexidade, do menor para o maior radical (convenção internacional). Indicar as posições numéricas que os radicais estão ligados. Se houver mais de um radical semelhante, indicar a quantidade através de: di, tri, tetra, etc.

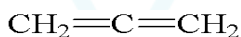
**4ª Dar o nome da cadeia principal:** a maneira de nomear a cadeia principal é semelhante ao que foi trabalhado em cadeias normais.

**Raiz + Saturação + Terminação**

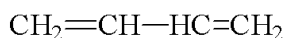
ALCADIENOS OU DIENOS

São hidrocarbonetos alifáticos insaturados por duas duplas ligações e que, pelas suas posições, possuem a seguinte classificação:

- **Acumulado ou alênico:** as duas duplas ligações se encontram no mesmo carbono.

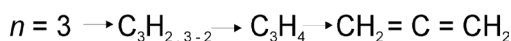


- **Conjugado ou eritrênico:** as duas duplas estão separados por uma simples ligação.



- **Isolado:** quando as duas duplas ligações estão separadas por no mínimo duas ligações simples.

Exemplo:

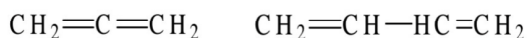


NOMENCLATURA OFICIAL

Seguem a regra:

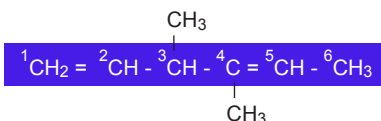
**Raiz + ADIENO**

Buscar numerar pela extremidade mais próxima de uma das duplas.



Propadieno  
(Aleno)

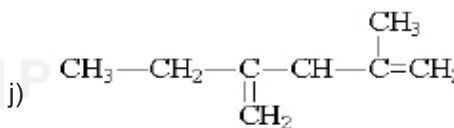
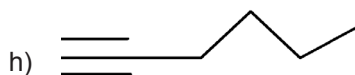
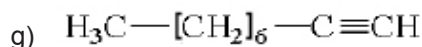
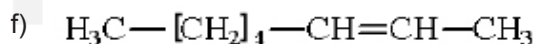
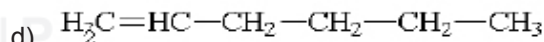
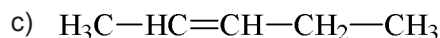
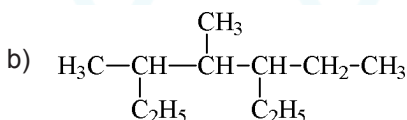
buta - 1, 3 - dieno  
(Eritreno)



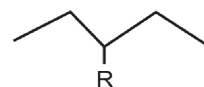
3,4 - dimetilexa - 1,4 - dieno

**TESTES**

28. Dê o nome dos hidrocarbonetos representados por suas fórmulas estruturais abaixo.



29. (UFPR) Considere a estrutura abaixo:



Para as diversas substituições de R é correto afirmar:

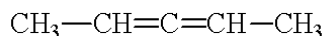
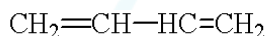
- 01) Se  $\text{R} = \text{CH}_3$ , o composto será o 3-metil-pentano, um hidrocarboneto ramificado.
- 02) Se  $\text{R} = \text{CH}_2\text{CH}_3$ , o composto será o 3-etil-pentano e todos os seus carbonos estarão hibridados  $\text{sp}^3$ .
- 04) Se  $\text{R} = \text{CH}_2\text{CH}_2\text{CH}_3$  o composto será o 3-propil-pentano.
- 08) Se  $\text{R} = \text{CH}_2\text{CH}_2\text{CH}_2\text{CH}_3$  o composto será o 3-etil-heptano.
- 16) Somente se  $\text{R} = \text{H}$ , o composto será um hidrocarboneto não ramificado.

30. (UFPR) O nome do composto formado pela união dos radicais etil e terc-butil é:

- a) 2, 2 - dimetilbutano.
- b) 2 - metilpentano.
- c) 3 - metil pentano.
- d) n - hexano.
- e) 2, 3 - dimetilbutano.



31. (PUC-PR) Observando os seguintes hidrocarbonetos alifáticos insaturados



podemos classificá-los, respectivamente, em:

- alênicos, eritrênico, dieno isolado.
- dieno acumulado, eritrênico, dieno conjugado.
- alênico, dieno conjugado, dieno acumulado.
- dieno acumulado, dieno isolado, alênico.
- dieno conjugado, dieno acumulado, dieno isolado.

32. (PUC-CAMPINAS) A utilização do gás natural como combustível é uma das alternativas para as soluções que têm sido proposta para a diminuição da poluição. Esse mesmo gás pode ser obtido por fermentação anaeróbica de material orgânico encontrado no lixo. O gás em questão hidrocarboneto de menor massa molecular, é:

- metano.
- propano.
- butano.
- benzeno.
- acetileno.

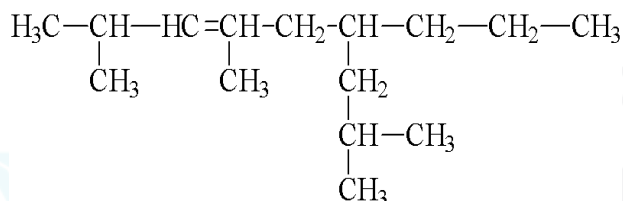
33. (MACK-SP) Antigamente, nas minas, era costumeiro o uso de lamparinas que utilizavam como combustível um hidrocarboneto produzido pela reação do carbureto ( $\text{CaC}_2$ ) com água. O hidrocarboneto produzido por esta reação é o:

- butano.
- propano.
- eteno.
- propeno.
- acetileno.

34. Escreva a fórmula estrutural e a molecular dos seguintes compostos:

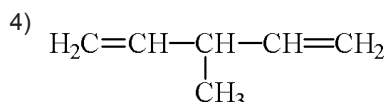
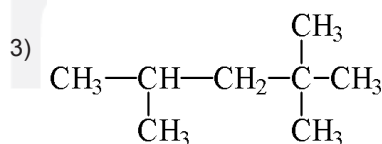
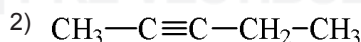
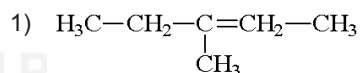
- pentano.
- pent - 2 - eno.
- hex - 1 - ino.
- hexa - 1, 3 - dieno.
- 2, 3 - dimetilpent - eno - 2.
- isobutano.

5. (ACAFE-SC) O nome oficial do composto



- dimetil - 2, 5 - terc-butil - 6 - noneno - 3.
- trimetil - 2, 4, 8 - n-propil - 6 - noneno - 3.
- trimetil - 2, 5, 8 - n-propil - 6 - octeno - 4.
- trimetil - 2, 5, 8 - n-propil - 6 - octeno - 3.
- dimetil - 2, 4 - isobutil - 6 - noneno - 3

36. (PUC-PR) Associe corretamente:



- Apresenta fórmula geral  $\text{C}_n\text{H}_{2n}$ .
- Seu nome oficial é 3 - metil - 1,4 - pentadieno.
- Possui átomo de carbono terciário e quaternário.
- Composto formado pela união dos radicais isobutil e terc-butil.

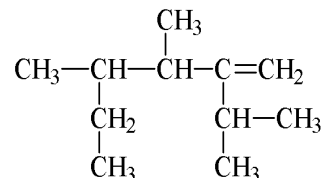
A sequência correta:

- 2, 1, 3, 4.
- 3, 4, 1, 1.
- 1, 1, 4, 3.
- 4, 3, 2, 3.
- 1, 4, 3, 3.

37. (UFSCAR-SP) Quando se deseja representar 2 (duas) moléculas de gás butano, escreve-se:

- $2 \text{C}_4\text{H}_{10}(\text{g})$ .
- $\text{C}_4\text{H}_{16}(\text{g})$ .
- $2 \text{C}_4\text{H}_{10}(\text{g})$ .
- $\text{C}_8\text{H}_{20}(\text{g})$ .
- $2 \text{C}_4\text{H}_6(\text{g})$ .

38. (MACK-SP) Sobre o composto, cuja fórmula estrutural é dada abaixo, fazemos as afirmações:



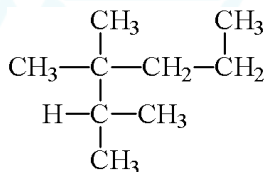
- É um alceno.
- Possui três ramificações diferentes entre si, ligadas à cadeia principal.
- Apesar de ter fórmula molecular  $\text{C}_{11}\text{H}_{22}$  não é um hidrocarboneto.
- Possui no total quatro carbonos terciários.

São corretas:

- I e IV somente.
- I, II, III e IV.

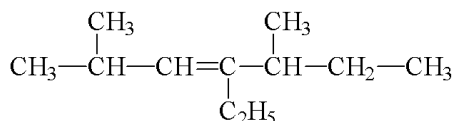
- c) II e III somente.  
d) II e IV somente.  
e) III e IV somente.

39. (VUNES-SP) O nome correto do composto orgânico da fórmula a seguir é:



- a) 2 - metil - 3 - isopropil - pentano.  
b) 2, 4 - dimetil - 2 isopropil - butano.  
c) 2, 3, 3 - trimetil - hexano.  
d) 2 - metil - 3, 3 - dimetil - 5 - metil - pentano.  
e) 3, 3 - dimetil - 5 - metil - pentano.

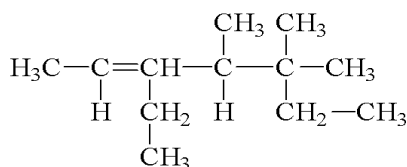
40. (UNIMEP-SP) O composto



chama-se:

- a) 5 - propil - 4 etil - hepteno - 3.  
b) 2, 5 - dimetil - 4 - etil - hepteno - 3.  
c) 2, 5 - dimetil - 4 - etil - hepteno - 4.  
d) 2 - metil - 4, 5 - dietil - hexeno - 3.  
e) 3 - propil - 4 - sec-butil - hexeno - 4.

41. (UNISINOS-RS) Dado o composto orgânico a seguir formulado



aplicando a nomenclatura IUPAC, o seu nome correto é:

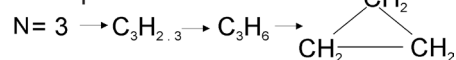
- a) 5 - etil - 3, 3, 4 - trimetil - hepteno - 5.  
b) 3, 5 - dietil - 4, 5 - dimetil - hexeno - 2.  
c) 2, 4 - dietil - 2, 3 - dimetil - hexeno - 4.  
d) 3 - etil - 4, 5, 5 - propil - hepteno - 2.  
e) 3 - etil - 4, 5, 5 - trimetil - hepteno - 2.

### CICLOALCANO OU CICLANO

São hidrocarbonetos cíclicos saturados, ou seja, apresentam cadeias fechadas com simples ligações.

Fórmula Geral:  $\text{C}_n\text{H}_{2n}$

Exemplo:

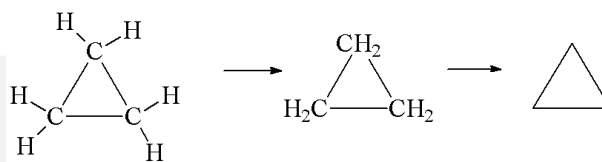


### NOMENCLATURA OFICIAL

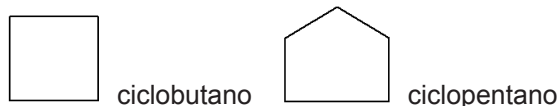
Sua nomenclatura segue as mesmas regras utilizadas

para os alcanos, sendo precedida pela palavra ciclo.

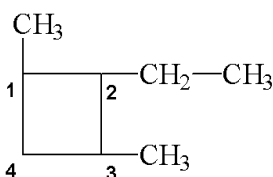
Ciclo + Raiz + ANO



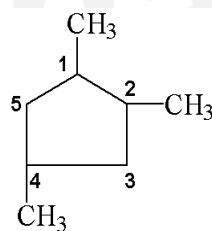
ciclopropano



Quando a cadeia for ramificada, numera-se o carbono que apresenta o menor radical, seguido o sentido horário ou anti-horário mais próximo do radical seguinte.



2 - etil - 1,3 - dimetilciclobutano



1, 2, 4 - trimetilciclopentano

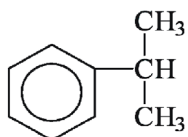
### TEXTO COMPLEMENTAR

#### TEORIA DAS TENSÕES DE BAEYER

Os átomos de carbono que fazem parte da estrutura dos ciclanos apresentam quatro ligações simples com ângulos de ligação que deveriam ser de  $109^\circ 28'$ . No entanto, os três primeiros ciclanos, apresentam ângulos com valores diferentes, o que provoca uma certa "tensão angular", que corresponde a uma certa instabilidade e justifica não só sua reatividade, mas também sua tendência a originar compostos de cadeias abertas.

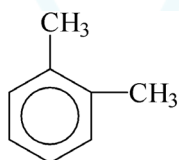
Essa teoria, proposta em 1885, por Adolf Von Baeyer, diz que quanto maior for a diferença entre o ângulo real e o ângulo teórico ( $109^\circ 28'$ ) de um ciclano, maior será a instabilidade do ciclo e, portanto, maior será sua facilidade de reagir com a quebra do ciclo.

| Substância     | Ciclopropano    | Ciclobutano     | Ciclopentano    |
|----------------|-----------------|-----------------|-----------------|
| Ângulo real    | $60^\circ$      | $90^\circ$      | $180^\circ$     |
| Ângulo teórico | $109^\circ 28'$ | $109^\circ 28'$ | $109^\circ 28'$ |

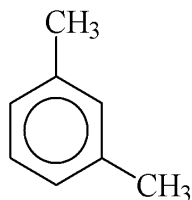


Isopropilbenzeno  
Cumeno  
(Matéria-prima na obtenção de ácido  
fênico e cetona)

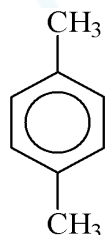
**DISSUBSTITUÍDOS:** dois hidrogênios substituídos no anel.



1, 2 dimetilbenzeno  
orto – dimetilbenzeno  
o – xileno

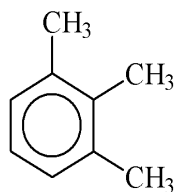


1, 3 – dimetilbenzeno  
meta – dimetilbenzeno  
m – xileno

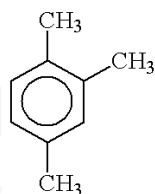


1, 4 – dimetilbenzeno  
para – dimetilbenzeno  
p – xileno

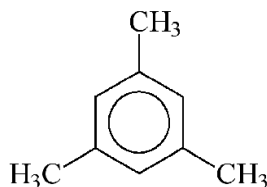
**TRISSUBSTITUÍDOS:** três hidrogênios foram substituídos no anel.



1, 2, 3 – trimetilbenzeno  
vicinal – trimetilbenzeno  
vic – trimetilbenzeno

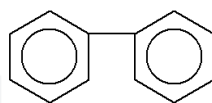


1, 2, 4 – trimetilbenzeno  
assimétrico – trimetilbenzeno  
assim – trimetilbenzeno

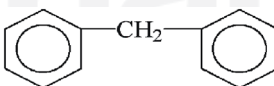


1, 3, 5 – trimetilbenzeno  
simétrico – trimetilbenzeno  
sim – trimetilbenzeno

**POLINUCLEAR DE NÚCLEOS ISOLADOS:**



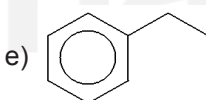
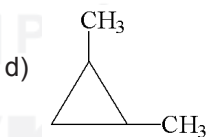
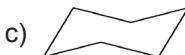
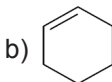
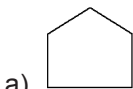
Fenilbenzeno  
Difenilo



Benzilbenzeno  
Difenilmetano

## TESTES

42. Considere as estruturas a seguir. Dê o nome oficial e a fórmula molecular de cada uma:

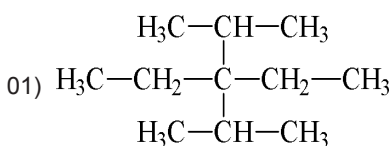


- c) se forem verdadeiras as proposição I e II.  
d) se forem verdadeiras as proposição II e III.  
e) se forem verdadeiras as proposição I, II e III.

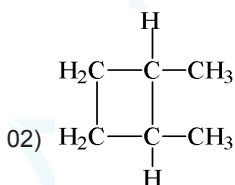
49. Benzeno, mais simples dos compostos orgânicos aromáticos, apresenta, respectivamente, o seguinte número de derivados monossustituídos, dissustituídos e trissustituídos:

- a) 1, 3, 3  
b) 1, 3, 5.  
c) 2, 3, 3  
d) 1, 2, 3  
e) 2, 5, 3

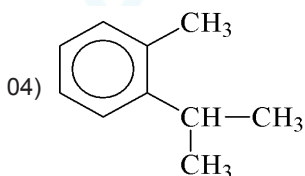
50. (UFSC) Dos itens, selecione as afirmativas em que o nome das estruturas está de acordo com a IUPAC.



2, 4 – dimetil – 3, 3 – dietil – pentano



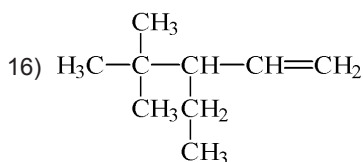
1, 4 – dimetil – ciclobutano



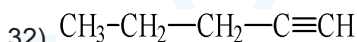
ortometil – isopropil – benzeno



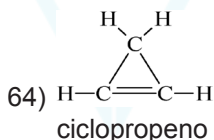
2 – butino



3 – etil – 3 tercbutil – propeno



1 – penteno



## 5. Petróleo

O **petróleo** (do latim *petrus*, pedra e *oleum*, óleo) (ou do português pedra + óleo), no sentido de *petróleo bruto*, é uma substância oleosa, inflamável, geralmente menos densa que a água, com cheiro característico e coloração que pode variar desde o incolor ou castanho claro até o preto, passando por verde e marrom (castanho).

Quimicamente é uma mistura de compostos, cujos principais constituintes são os **hidrocarbonetos**. A composição varia de região para região; assim, o petróleo das Américas é constituído quase exclusivamente de alcanos, ao passo que o petróleo da Rússia tem predominância de ciclanos. Os outros constituintes são compostos contendo elementos químicos como enxofre, oxigênio, nitrogênio (chamados genericamente de compostos SON) e metais, principalmente níquel e vanádio.

O petróleo está associado com grandes estruturas que comunicam a crosta e o manto da terra, sobretudo nos limites entre placas tectônicas. Embora muitos geólogos ainda acreditem que o petróleo possa ser formado a partir de substâncias orgânicas procedentes da superfície terrestre (detritos orgânicos), esta não é a única teoria sobre a sua formação.

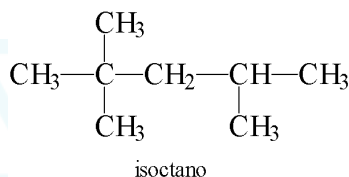
Embora muitos geólogos ainda acreditem que o petróleo possa ser formado a partir de substâncias orgânicas procedentes da superfície terrestre (detritos orgânicos), esta não é a única teoria sobre a sua formação. Os avanços obtidos em estudos de astronomia, astrofísica, oceanologia, biologia, termodinâmica, entre outros, permitem supor uma origem abiogênica do petróleo e sua posterior contaminação por bactérias às quais serve de



nutriente sendo que essas últimas deixam suas marcas que ainda induzem a um paradoxo para a maioria dos geólogos e outros pesquisadores.

### REFINAMENTO DO PETRÓLEO

Extraído do interior da terra, o petróleo é encaminhado para as refinarias, onde seus componentes são separados através de processos **destilação fracionada**.



Ao heptano, que apresenta baixíssima resistência à compressão, atribui-se o valor 0 (zero). Assim, uma gasolina com octanagem 80 é aquela que se comporta como se fosse constituída de uma mistura de 20% de heptano com 80% de isooctano.

| Substância                      | Octanagem |
|---------------------------------|-----------|
| Heptano                         | 0         |
| Penteno-1                       | 91        |
| 2,2,4-trimetil-pentano          | 100       |
| Benzeno                         | 106       |
| Metanol                         | 107       |
| Etanol                          | 108       |
| Álcool terc-butílico            | 113       |
| Éter-metil-terc-butílico (MTBE) | 116       |
| Éter-etil-terc-butílico (ETBE)  | 118       |

Durante a destilação do petróleo, a primeira fração colhida da gasolina apresenta octanagem entre 50 e 55, valor muito baixo para ser disponibilizada pelo mercado. Por esse motivo, as refinarias de petróleo adicionam **aditivos** ou **antidetinantes** para elevar sua octanagem. Inicialmente, usava-se o chumbotetraetila,  $\text{Pb}(\text{C}_2\text{H}_5)_4$ , que no Brasil, a partir de 1992, foi proibido, pois na combustão da gasolina ocorre a liberação de chumbo, que ocasiona sérios danos a saúde da população. Atualmente, para aumentar a octanagem na gasolina, usa-se além do etanol, o MTBE.

## TESTES

**51. (ENEM)** Para compreender o processo de exploração e o consumo dos recursos petrolíferos, é fundamental conhecer a gênese e o processo de formação do petróleo descritos no texto abaixo:

“O petróleo é um combustível fóssil, originado provavelmente de restos de vida aquática acumulados no fundo dos oceanos primitivos e cobertos por sedimentos. O tempo e a pressão do sedimento sobre o material depositado no fundo do mar transformaram esses restos em massas viscosas de coloração negra denominadas jazidas de petróleo.”

(Adaptado de Tundisi. Usos de energia. São Paulo, Atual, 1991.)

As informações do texto permitem afirmar que:

- O petróleo é um recurso energético renovável a curto prazo, em razão de sua constante formação geológica.
- A exploração de petróleo é realizada apenas em áreas marinhas.
- A extração e o aproveitamento do petróleo são atividades não poluentes dada sua origem natural.

d) O petróleo é um recurso energético distribuído homogeneamente, em todas as regiões, independente da sua origem.

e) O petróleo é um recurso não renovável a curto prazo, explorado em áreas continentais de origem marinha ou em áreas submarinas.

**52. (Fuvest-SP)** O gás engarrafado, usualmente consumido como combustível em fogões, é:

- produzido em laboratório, pela reação entre hidrogênio e carbono.
- obtido na destilação fracionada da madeira.
- mistura de compostos orgânicos pertencentes a diferentes funções químicas.
- uma substância quimicamente pura.
- mistura de hidrocarbonetos derivados do petróleo.

**53. (UFV-MG)** A obtenção de gasolina a partir do petróleo é feita por:

- filtração simples;
- decantação;
- filtração sob pressão reduzida;
- destilação simples;
- destilação fracionada.

**54. (UFJF-MG)** A decomposição de uma substância pelo calor chama-se:

- eletrólise;
- pirólise;
- hidrólise;
- fotólise;
- catálise.

**55. (PUC-SP)** A destilação do petróleo permite extrair, entre outros, os seguintes produtos:

- querosene, óleo diesel, óleos lubrificantes;
- gasolina, etanol, glicerina;
- óleo diesel, asfalto, octanol;
- metanol, etanol, butanol;
- gasolina, parafina, albumina.

**56. (FESP)** O cracking das frações médias da destilação do petróleo é, hoje, uma tecnologia empregada na maioria das refinarias porque:

- aumenta o rendimento em óleos lubrificantes.
- economiza energia técnica no processo de destilação.
- permite a utilização de equipamento mais compacto.
- facilita a destilação do petróleo.
- aumenta o rendimento em frações leves.

**57. (PUCCAMPINAS-SP)** A utilização do gás natural como combustível é uma das alternativas para as soluções que têm sido propostas para diminuição da poluição. Esse mesmo gás pode ser obtido por fermentação anaeróbica de material orgânico encontrado no lixo. O gás em questão, hidrocarboneto de menor massa molecular, é:

- metano;
- propano;
- etileno;
- benzeno;
- acetileno.



## GABARITO

## TESTES

|    |    |    |    |    |    |    |   |    |    |    |   |
|----|----|----|----|----|----|----|---|----|----|----|---|
| 01 | 14 | 11 | *  | 21 | 42 | 31 | E | 41 | E  | 51 | E |
| 02 | A  | 12 | B  | 22 | 27 | 32 | A | 42 | *  | 52 | E |
| 03 | 08 | 13 | A  | 23 | E  | 33 | E | 43 | B  | 53 | E |
| 04 | D  | 14 | 27 | 24 | 08 | 34 | * | 44 | B  | 54 | B |
| 05 | 41 | 15 | 01 | 25 | E  | 35 | B | 45 | E  | 55 | A |
| 06 | E  | 16 | C  | 26 | D  | 36 | E | 46 | A  | 56 | ? |
| 07 | E  | 17 | A  | 27 | *  | 37 | C | 47 | 39 | 57 | ? |
| 08 | *  | 18 | 15 | 28 | *  | 38 | A | 48 | C  |    |   |
| 09 | C  | 19 | E  | 29 | 27 | 39 | C | 49 | A  |    |   |
| 10 | C  | 20 | D  | 30 | A  | 40 | B | 50 | 69 |    |   |

08.

- $27\sigma + 3\pi$
- $C_{10}H_{14}N_2$
- 5 carbonos  $sp^2$  e 5 carbonos  $sp^3$

11.

- 7 carbonos secundários e 1 carbono terciário
- 04 ligações  $\pi(\pi)$
- 8 carbonos híbridos  $sp^2$

27. 4, 3, 6, 10, 8

28.

- butano
- 3,4 dimetil-5-etileptano
- pent - 2 - eno
- hex - 1 - eno
- hept - 3 - eno
- oct - 2 - eno

g) non -1 - ino

h) hex -1 - ino

i) penta -1,3 - dieno

j) 4 - etil - 2 - metilpenta - 1, 4 - dieno

34.

- $CH_3 - CH_2 - CH_2 - CH_2 - CH_3$ ;  $C_5 H_{12}$
- $CH_3 - CH = CH - CH_2 - CH_3$ ;  $C_5 H_{10}$
- $HC = C - CH_2 - CH_2 - CH_2 - CH_3$ ;  $C_6 H_{10}$
- $CH_2 = CH - CH = CH - CH_2 - CH_3$ ;  $C_6 H_{10}$
- $CH_3 - C = C - CH_2 - CH_3$ ;  $C_7 H_{14}$
- $CH_3 - CH - CH_3$ ;  $C_4 H_{10}$

42.

- ciclopentano
- ciclohexeno
- ciclohexano
- 1,2 - dimetilciclopropano
- etilbenzeno
- metilciclo hexano
- 4 - etil - 3 - metilciclopenteno
- 2-etil - 1 - metil 4 - propilbenzeno
- 5 - etil - 1, 4, 6 - trimetil - 2 - isopropilnaftaleno