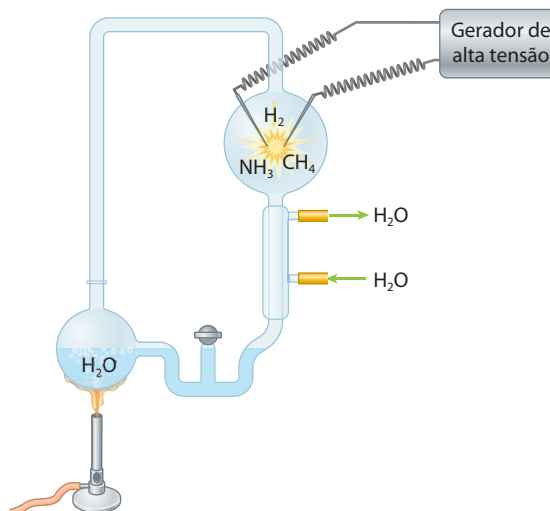


Nesta primeira série de exercícios, vamos recordar o cálculo da composição centesimal, da fórmula mínima e da fórmula molecular. Essa revisão será feita por meio de alguns exercícios resolvidos.

1. (UFG-GO) Miller realizou, em 1953, um experimento para testar a hipótese de Oparin, o qual afirmou ser possível o surgimento de moléculas orgânicas complexas a partir de moléculas simples, simulando as condições da Terra primitiva, conforme esquema ao lado.

Qual dos excertos, a seguir, está relacionado ao experimento de Miller?

- Deus, quando quis fazer o homem, não foi buscar/ A argila de que o fez em um único lugar. (Raimundo Correia)
- Faça-me o obséquio de trazer reunidos/ Clorureto de sódio, água e albumina .../ Ah! Basta isto, porque isto é que origina/ A lágrima de todos os vencidos! (Augusto dos Anjos)
- Numa dança de fogo, envolta em gases/ A desagregação tremenda que espedaça/ A matéria em energias materiais! (Vinicius de Moraes)
- O senhor Deus formou, pois, o homem do barro da terra e inspirou-lhe nas narinas um sopro de vida e o homem se tornou um ser vivente. (Gênesis: 2, 4-7)
- Eu, filho do carbono e do amoníaco/ [...] Na frialdade inorgânica da terra! (Augusto dos Anjos)

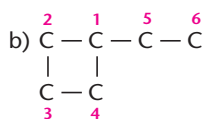
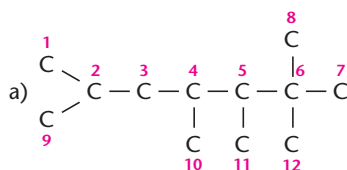


➔ QUESTÃO - Um composto orgânico é formado por 8 átomos de hidrogênio e 4 átomos de carbono, sendo que 3

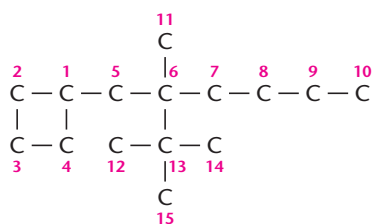
átomos de carbono são primários e 1 é terciário.

- Qual é a fórmula estrutural do composto?
- Quantas ligações simples existem nesse composto?
- Quantas ligações duplas existem nesse composto?

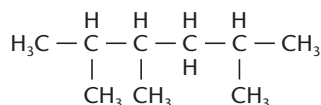
2. Classifique os átomos de carbono em primários, secundários, terciários ou quaternários nas seguintes cadeias:



3. Dentre os átomos de carbono que existem na cadeia carbônica abaixo, identifique os primários, os secundários, os terciários e os quaternários.



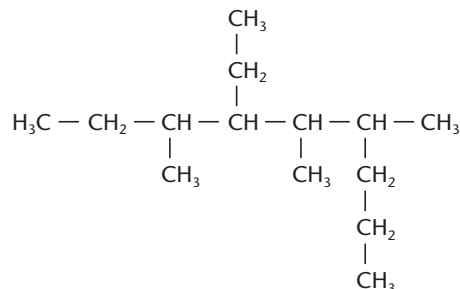
4. (Fatec-SP) Na fórmula



as quantidades totais de átomos de carbono primário, secundário e terciário são, respectivamente:

- 5, 1 e 3.
- 2, 3 e 4.
- 3, 3 e 2.
- 2, 4 e 3.
- 5, 2 e 2.

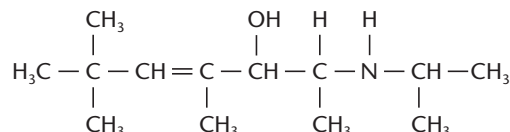
5. (UFSM-RS) No composto:



as quantidades totais de átomos de carbono primário, secundário e terciário são, respectivamente:

- 5, 2 e 3.
- 3, 5 e 2.
- 4, 3 e 5.
- 6, 4 e 4.
- 5, 6 e 5.

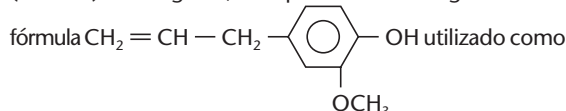
6. (FGV-SP) O composto de fórmula:



apresenta quantos carbonos primários, secundários, terciários e quaternários, respectivamente?

- 5, 5, 2 e 1.
- 5, 4, 3 e 1.
- 7, 4, 1 e 1.
- 6, 4, 1 e 2.
- 7, 3, 1 e 2.

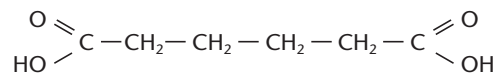
7. (PUC-RS) No eugenol, composto de odor agradável de



antisséptico bucal, o número de átomos de carbono secundário é:

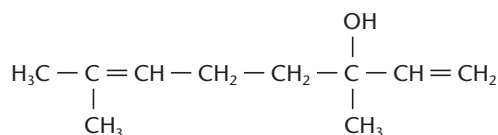
- 2.
- 3.
- 7.
- 8.
- 10.

8. (Mackenzie-SP) O ácido adípico:



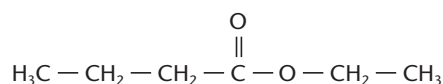
matéria-prima para a produção de náilon, apresenta cadeia carbônica:

- a) saturada, homogênea e ramificada.  
 b) saturada, heterogênea e normal.  
 c) insaturada, homogênea e ramificada.  
 d) saturada, homogênea e normal.  
 e) insaturada, homogênea e normal.
9. (UFPA) O linalol, substância isolada do óleo de alfazema, apresenta a seguinte fórmula estrutural:

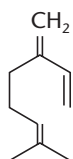


Essa cadeia carbônica é classificada como:

- a) acíclica, normal, insaturada e homogênea.  
 b) acíclica, ramificada, insaturada e homogênea.  
 c) alicíclica, ramificada, insaturada e homogênea.  
 d) alicíclica, normal, saturada e heterogênea.  
 e) acíclica, ramificada, saturada e heterogênea.
10. (Feevale-RS) Determine a alternativa correta que apresenta a classificação da cadeia carbônica da essência de abacaxi, cuja fórmula estrutural é:



- a) Aberta, ramificada, heterogênea e saturada.  
 b) Aberta, normal, heterogênea e saturada.  
 c) Aberta, normal, heterogênea e insaturada.  
 d) Aberta, ramificada, homogênea e saturada.  
 e) Aberta, ramificada, heterogênea e insaturada.
11. (UFSM-RS) O mirceno, responsável pelo "gosto azedo da cerveja", é representado pela estrutura:



Considerando o composto indicado, identifique a alternativa correta quanto à classificação da cadeia.

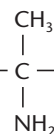
- a) Acíclica, homogênea, saturada.  
 b) Acíclica, heterogênea, insaturada.  
 c) Cíclica, heterogênea, insaturada.  
 d) Aberta, homogênea, saturada.  
 e) Aberta, homogênea, insaturada.

12. (Osec-SP) A substância dietil-amina,  $\text{C}_2\text{H}_5 - \text{N} - \text{C}_2\text{H}_5$ ,

tem cadeia carbônica:

- a) acíclica, saturada, heterogênea.  
 b) cíclica, insaturada, heterogênea.  
 c) acíclica, normal, homogênea.  
 d) cíclica, saturada, homogênea.  
 e) acíclica, ramificada, homogênea.

13. (Mackenzie-SP) O composto  $\text{H}_3\text{C} - \text{C} - \text{CH}_3$



apresenta:

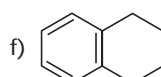
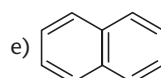
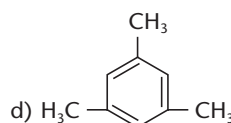
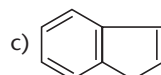
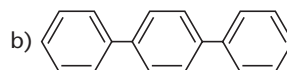
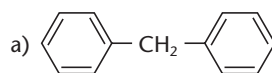
- a) cadeia carbônica insaturada.  
 b) somente carbonos primários.  
 c) um carbono quaternário.  
 d) três carbonos primários e um terciário.  
 e) cadeia carbônica heterogênea.

14. Dentre os átomos mencionados abaixo, aquele que pode ser um heteroátomo, numa cadeia carbônica, é o:

- a) N ( $Z = 7$ ).  
 b) H ( $Z = 1$ ).  
 c) Cl ( $Z = 17$ ).  
 d) F ( $Z = 9$ ).  
 e) Na ( $Z = 11$ ).

15. Classifique os seguintes compostos aromáticos segundo os critérios:

- mononucleares (M);
- polinucleares com núcleos separados (PS);
- polinucleares com núcleos condensados (PC).



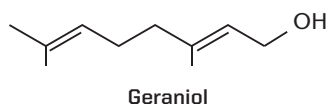
## REVISÃO

Responda em seu caderno

- a) Quantas valências o carbono possui? Elas são iguais ou diferentes?  
 b) Um átomo de carbono pode se ligar a outro átomo por meio de que tipo de ligação?  
 c) O carbono pode se ligar a átomos mais eletronegativos ou mais eletropositivos do que ele?  
 d) O que são elementos organógenos?  
 e) O que são cadeias?  
 f) De acordo com o número de elementos presentes, como podem ser classificados os compostos orgânicos?

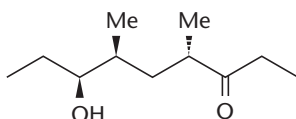


Um dos responsáveis pelo aroma dos gerânios e das rosas é o geraniol.



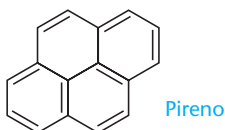
- Qual é a fórmula molecular do geraniol?
- Qual é a massa molecular desse composto?
- Quantos carbonos primários, secundários e terciários ele apresenta?

16. (UFRGS-RS) A (-)-serricornina, utilizada no controle do cafuncho-do-fumo, é o feromônio sexual da *Lasioderma serricorne*. Considere a estrutura química desse feromônio.



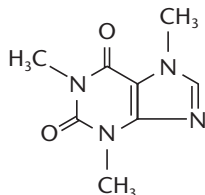
A cadeia dessa estrutura pode ser classificada como:

- acíclica, normal, heterogênea e saturada.
  - alifática, ramificada, homogênea e insaturada.
  - alícíclica, ramificada, heterogênea e insaturada.
  - acíclica, ramificada, homogênea e saturada.
  - alifática, normal, homogênea e saturada.
17. (Cefet-RJ) O pireno, hidrocarboneto de núcleos condensados, obtido do alcatrão da hulha, solúvel em éter e insolúvel em água, apresenta a fórmula estrutural plana.



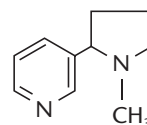
A fórmula molecular do pireno é:

- $C_{14}H_8$
  - $C_{15}H_{10}$
  - $C_{16}H_{10}$
  - $C_{17}H_{12}$
  - $C_{18}H_{12}$
18. (FCM-MG) A cafeína, um estimulante bastante comum no café, chá, guaraná etc., tem a fórmula estrutural indicada abaixo.



Podemos afirmar corretamente que a fórmula molecular da cafeína é:

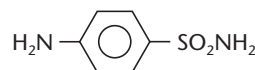
- $C_5H_9N_4O_2$
  - $C_6H_{10}N_4O_2$
  - $C_6H_9N_4O_2$
  - $C_3H_9N_4O_2$
  - $C_8H_{10}N_4O_2$
19. (Uece) A "nicotina" pode ser representada pela fórmula abaixo.



Quantos átomos de carbono e quantos hidrogênios existem em uma molécula desse composto?

- 10 e 13
  - 10 e 14
  - 9 e 12
  - 8 e 14
20. (PUC-MG) Um composto orgânico de cadeia aberta, insaturada, ramificada, com carbono quaternário, tem cadeia principal com quatro carbonos. Sua fórmula molecular é:
- $C_6H_{13}$
  - $C_6H_{11}$
  - $C_6H_{10}$
  - $C_6H_{14}$
  - $C_6H_6$

21. (UCDB-MS) A massa molecular da sulfanilamida é:



- 196 u
- 174 u
- 108 u
- 112 u
- 172 u

REVISÃO

Responda em seu caderno

- Quando uma cadeia é considerada aberta ou acíclica e quando é considerada fechada ou cíclica
- Quando uma cadeia é considerada normal e quando é considerada ramificada
- Quando uma cadeia é considerada saturada e quando é considerada insaturada
- Quando uma cadeia é homogênea e quando é heterogênea
- Qual a principal diferença entre compostos alifáticos, compostos alícíclicos e compostos aromáticos?





10. (Enem-MEC) 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.
- o petróleo é um recurso energético distribuído homogeneamente, em todas as regiões, independentemente da sua origem.
- o petróleo é um recurso não renovável a curto prazo, explorado em áreas continentais de origem marinha ou em áreas submarinas.

11. (Enem-MEC)

A idade da pedra chegou ao fim, não porque faltassem pedras; a era do petróleo chegará igualmente ao fim, mas não por falta de petróleo.

Xeque Yamani, Ex-ministro do Petróleo da Arábia Saudita. *O Estado de S. Paulo*, 20 ago. 2001.

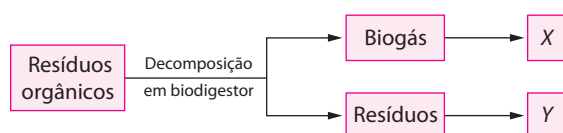
Considerando as características que envolvem a utilização das matérias-primas citadas no texto em diferentes contextos histórico-geográficos, é correto afirmar que, de acordo com o autor, a exemplo do que aconteceu na Idade da Pedra, o fim da era do petróleo estaria relacionado:

- à redução e esgotamento das reservas de petróleo.
- ao desenvolvimento tecnológico e à utilização de novas fontes de energia.
- ao desenvolvimento dos transportes e consequente aumento do consumo de energia.
- ao excesso de produção e consequente desvalorização do barril de petróleo.
- à diminuição das ações humanas sobre o meio ambiente.

12. (PUC-RS) Os hidrocarbonetos de menor ponto de ebulição obtidos a partir da destilação fracionada do petróleo estão presentes:

- na gasolina.
- na parafina.
- no óleo *diesel*.
- no querosene.
- no gás de cozinha.

13. (PUC-RS) Considere o esquema a seguir, que apresenta a obtenção de biogás a partir de resíduos orgânicos.



A fórmula X e a aplicação Y são, respectivamente:

- CH<sub>4</sub> e fertilizante.
- CH<sub>3</sub> — OH e combustível.
- CH ≡ CH e fibra têxtil.
- CH<sub>2</sub> = CH<sub>2</sub> e plástico.
- CH<sub>3</sub> — CH<sub>3</sub> e siderurgia.

14. (FGV-SP) Há alguns anos, no ABC, um loteamento clandestino instalou-se sobre um antigo aterro sanitário. Ao acender o fogão, pela manhã, um operário explodiu seu barraco e os dos vizinhos. A imprensa noticiou que a explosão se dera não porque o “bujão de gás do infeliz operário estivesse vazando e sim devido a emanações de gases do aterro”. Certamente, o gás, então emanado, era:

- BTX (mistura de benzeno, tolueno e xileno).
- monóxido de carbono.
- amônia.
- metano.
- gás sulfídrico.

15. (UFRGS-RS) O número de moléculas de oxigênio necessário para a combustão completa de uma molécula de heptano é igual a:

- 8.
- 11.
- 14.
- 15.
- 22.

16. (Mackenzie-SP) A fuligem, que pode formar-se na combustão incompleta do gás de botijão (mistura de propano e butano), é constituída por:

- monóxido de carbono.
- carbono finamente dividido.
- gás oxigênio.
- gás carbônico.
- gás nitrogênio.

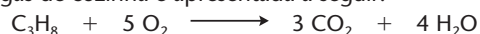
17. (UFMG) A gasolina é uma mistura de hidrocarbonetos, com predomínio de compostos C<sub>7</sub> e C<sub>8</sub>. A gasolina destinada a ser consumida em climas frios precisa ser formulada com maior quantidade de alcanos menores — como butanos e pentanos — do que aquela que é preparada para ser consumida em lugares quentes.

Essa composição especial é importante para se conseguir, facilmente, “dar a partida” nos motores, isto é, para a ignição ocorrer rapidamente.

Considerando-se essas informações, é correto afirmar que:

- os alcanos maiores facilitam a ignição.
- os alcanos maiores são mais voláteis.
- os alcanos mais voláteis facilitam a ignição.
- os alcanos são mais voláteis em temperaturas mais baixas.

18. (UFRGS-RS) Um vazamento de gás de cozinha pode provocar sérios acidentes. O gás de cozinha, quando presente no ar em concentração adequada, pode ter sua combustão provocada por uma simples faísca proveniente de um interruptor de luz ou de um motor de geladeira. Essas explosões são, muitas vezes, divulgadas erroneamente como explosões do botijão de gás. A reação de combustão completa de um dos componentes do gás de cozinha é apresentada a seguir:



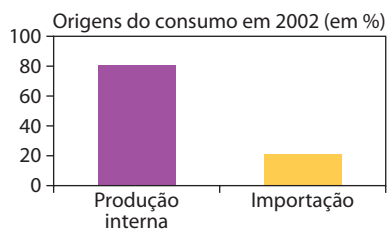
A partir da equação apresentada, qual a massa de oxigênio necessária para produzir a combustão completa de 224 litros de propano nas CNTP?

- 32 g
- 160 g
- 320 g
- 1.600 g
- 3.200 g

19. (Univali-SC) Uma família de 3 pessoas gasta 1 bujão de gás butano de 13 kg por mês (trinta dias) no preparo de suas refeições. Calcule o número de mols gasto por dia, por pessoa, aproximadamente. (Sabe-se: massas atômicas C = 12, H = 1.)

- 433 mols
- 2,5 mols
- 0,5 mol
- 7,5 mols
- 1,0 mol

20. (Enem-MEC) Os dados abaixo referem-se à origem do petróleo consumido no Brasil em dois diferentes anos.



Analisando os dados, pode-se perceber que o Brasil adotou determinadas estratégias energéticas, dentre as quais podemos citar:

- a diminuição das importações dos países muçulmanos e redução do consumo interno.
- a redução da produção nacional e diminuição do consumo do petróleo produzido no Oriente Médio.
- a redução da produção nacional e o aumento das compras de petróleo dos países árabes e africanos.
- o aumento da produção nacional e redução do consumo de petróleo vindo dos países do Oriente Médio.
- o aumento da dependência externa de petróleo vindo de países mais próximos do Brasil e redução do consumo interno.

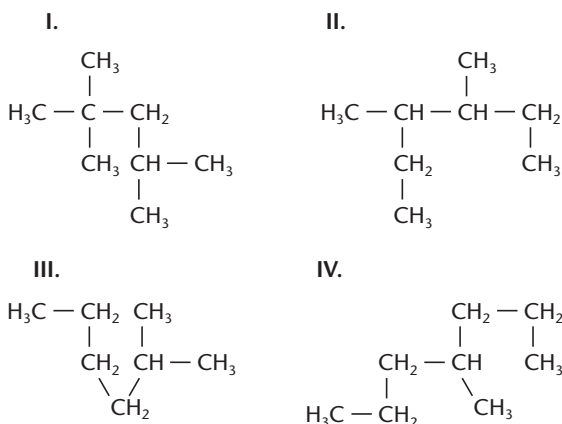
21. (Enem-MEC) A gasolina é vendida por litro, mas, em sua utilização como combustível, a massa é o que importa. Um aumento da temperatura do ambiente leva a um aumento no volume da gasolina. Para diminuir os efeitos práticos dessa variação, os tanques dos postos de gasolina são subterrâneos. Se os tanques **não** fossem subterrâneos:

- Você levaria vantagem ao abastecer o carro na hora mais quente do dia, pois estaria comprando mais massa por litro de combustível.
- Abastecendo com a temperatura mais baixa, você estaria comprando mais massa de combustível para cada litro.
- Se a gasolina fosse vendida por kg em vez de por litro, o problema comercial decorrente da dilatação da gasolina estaria resolvido.

Destas considerações, somente:

- I é correta.
  - II é correta.
  - III é correta.
  - I e II são corretas.
  - II e III são corretas.
22. (Uerj) Uma mistura de hidrocarbonetos e aditivos compõe o combustível denominado gasolina. Estudos revelaram que quanto maior o número de hidrocarbonetos ramificados, melhor é a *performance* da gasolina e o rendimento do motor.

Observe as estruturas dos hidrocarbonetos abaixo:



O hidrocarboneto mais ramificado é o de número:

- IV.
- II.
- III.
- I.

23. (Unic-MT) Existem no petróleo, além dos hidrocarbonetos, em pequenas quantidades, substâncias contendo nitrogênio, oxigênio e enxofre. Este último é a pior impureza existente no petróleo, estando presente na forma de substância simples ( $S_8$ ), de gás sulfídrico ( $H_2S$ ) e também na composição de substâncias orgânicas. O enxofre deve ser retirado dos combustíveis, porque:

- causa mau odor aos produtos da queima do combustível.
- faz com que o combustível fique corrosivo.
- é também um dos responsáveis pela chuva ácida.
- acentua o efeito estufa.

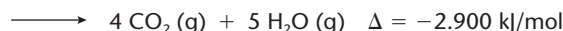
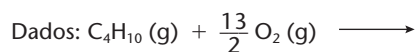
- I, II e III somente.
- I, III e IV somente.
- somente a IV.
- todas elas.
- Nenhuma delas.

24. (Uerj-Adaptado) O gás natural proveniente da bacia petrolífera de Campos é constituído basicamente por gás metano ( $CH_4$ ). Se o volume consumido por uma residência for de  $30 \text{ m}^3$  de  $CH_4$  (g), à temperatura de  $27^\circ\text{C}$  e pressão de 1 atmosfera, a massa consumida desse gás, em kg, será de aproximadamente:

- 13,60.
- 15,82.
- 19,75.
- 22,40.

25. (Univali-SC) O gás engarrafado, usualmente consumido como combustível em fogões, é mistura de hidrocarbonetos derivados do petróleo, constituída, predominantemente, de butano ( $C_4H_{10}$ ).

Uma dona de casa, utilizando-se de seus conhecimentos em termoquímica e sabendo que a quantidade de calor produzida em seu fogão, devido à combustão do butano, foi de  $60.000 \text{ kJ}$ , calculou que o botijão de gás utilizado apresenta uma diminuição de massa de:



Massas atômicas: C = 12, H = 1.

- 1,0 kg.
- 1,2 kg.
- 2,8 kg.
- 3,2 kg.
- 4,4 kg.

26. (PUC-RJ) O gás natural, embora também seja um combustível fóssil, é considerado mais limpo do que a gasolina, por permitir uma combustão mais completa e maior eficiência do motor. Assim, um número crescente de táxis rodam na cidade movidos por esse combustível. Esses veículos podem ser reconhecidos por terem parte de seu porta-malas ocupado pelo cilindro de aço que contém o gás. Um cilindro desses, com volume de 82 litros, foi carregado em um posto, numa temperatura de  $27^\circ\text{C}$ , até uma pressão de 6 atm. Qual a massa de gás natural nele contido, considerando o gás natural formado (em mols) por 50% de metano ( $CH_4$ ) e 50% de etano ( $C_2H_6$ )? (Dado:  $R = 0,082 \text{ atm} \cdot \text{L/K} \cdot \text{mol}$ )

27. (Enem-MEC) O gás natural veicular (GNV) pode substituir a gasolina ou o álcool nos veículos automotores. Nas grandes cidades, essa possibilidade tem sido explorada principalmente pelos táxis, que recuperam em um tempo relativamente curto o investimento feito com a conversão por meio da economia proporcionada pelo uso do gás natural. Atualmente, a conversão para gás natural do motor de um automóvel que utiliza a gasolina custa R\$ 3.000,00. Um litro de gasolina permite percorrer cerca de 10 km e custa R\$ 2,20, enquanto um metro cúbico de GNV permite percorrer cerca de 12 km e custa R\$ 1,10. Desse modo, um taxista que percorra 6.000 km por mês recupera o investimento da conversão em aproximadamente:

- 2 meses.
- 4 meses.
- 6 meses.
- 8 meses.
- 10 meses.