

Ficha — Compostos de carbono e hidrocarbonetos

10.º Ano Física e Química A 4 páginas 12 exercícios

Objetivo: Explicar a variabilidade estrutural dos compostos de carbono, reconhecer a multiplicidade de ligações e classificar hidrocarbonetos em saturados e insaturados.

Revisão rápida

Porquê o carbono. O carbono tem **4 eletrões de valência**, é **tetravalente** e liga-se facilmente a outros átomos de carbono — é a **catenação**. Daí resultam cadeias longas, ramificadas ou fechadas e uma enorme variedade de compostos.

Tipo de cadeia: *linear* (cadeia direta), *ramificada* (com ramificações) e *cíclica* (anel fechado). **Tipo de ligação:** simples, dupla ou tripla — a mesma fórmula pode organizar-se de formas diferentes.

Classe	Ligações C–C	Fórmula geral	Exemplos
Saturado	só simples	C_nH_{2n+2}	CH_4 , C_2H_6 , C_3H_8
Insaturado (uma dupla)	uma dupla	C_nH_{2n}	C_2H_4 , C_3H_6
Insaturado (uma tripla)	uma tripla	C_nH_{2n-2}	C_2H_2 , C_3H_4
Cíclico (anel fechado)	anel	C_nH_{2n}	C_5H_{10} , C_6H_{12}

Hidrocarboneto = composto formado só por carbono e hidrogénio. **Saturado** não tem nenhuma dupla nem tripla; **insaturado** tem pelo menos uma. Cada dupla ou tripla retira 2 hidrogénios por ligação em relação à cadeia saturada.

Exercícios

1. Explica porque é que o carbono pode formar cadeias tão variadas de átomos, indicando quantos eletrões de valência possui e quantas ligações forma.

2. Distingue cadeia linear, cadeia ramificada e cadeia cíclica, dando um exemplo de cada.

3. Escreve a fórmula molecular de a) propano, b) butano, c) pentano, usando a fórmula geral dos hidrocarbonetos saturados.

4. Explica a diferença entre hidrocarboneto saturado e hidrocarboneto insaturado indicando o que é que torna o eteno insaturado.

5. Calcula o número de átomos de hidrogénio do etano (C_2H_6), do eteno (C_2H_4) e do etino (C_2H_2), e explica porque é que decrescem de dois em dois.

6. Indica como classifica cada hidrocarboneto ao passar do propano ao propeno e do propeno ao propino, justificando pela fórmula geral.

7. Explica por que razão o ciclohexano (C_6H_{12}) é um composto cíclico, apesar de ter mais hidrogénios do que o etano (C_2H_6).

8. Identifica o hidrocarboneto insaturado e justifica: a) C_4H_{10} b) C_4H_8 c) C_4H_6 .

9. Indica três domínios de aplicação dos compostos de carbono na vida e na sociedade e dá um exemplo concreto de cada.

10. Porque é que a multiplicidade de ligações simples, duplas e triplas aumenta o número de compostos possíveis? Justifica.

11. O metano (CH_4) e o eteno (C_2H_4) apresentam ambos carbono e hidrogénio. Indica o tipo de cadeia e o tipo de ligação C–C de cada e classifica-os como saturado ou insaturado.

12. Verdadeiro ou falso. Corrige as falsas.

- a) Um hidrocarboneto saturado pode conter ligações duplas. (V/F)
- b) Os hidrocarbonetos com uma ligação dupla têm fórmula geral C_nH_{2n} . (V/F)
- c) O carbono é tetravalente porque tem quatro eletrões de valência. (V/F)
- d) Uma cadeia ramificada é um anel fechado de átomos. (V/F)
- e) Cada dupla ou tripla retira 2 hidrogénios face à cadeia saturada. (V/F)

Soluções — Compostos de carbono e hidrocarbonetos

10.º Ano

Física e Química A

Resolução completa

1. O carbono tem **4 eletrões de valência** e forma **4 ligações** — é **tetravalente**. Como também se liga a si próprio (**catenação**), os átomos de carbono encadeiam-se formando cadeias de comprimento variável, que podem ainda ser ramificadas ou fechadas. Daí resulta a enorme variedade de compostos de carbono.

2. **Linear** — os átomos de carbono formam uma única sequência direta, como no butano. **Ramificada** — há cadeias laterais penduradas na cadeia principal. **Cíclica** — a cadeia fecha-se num anel, como no ciclohexano.

3. Usando C_nH_{2n+2} : a) propano, $n = 3 \rightarrow 2(3) + 2 = 8 \rightarrow C_3H_8$. b) butano, $n = 4 \rightarrow 2(4) + 2 = 10 \rightarrow C_4H_{10}$. c) pentano, $n = 5 \rightarrow 2(5) + 2 = 12 \rightarrow C_5H_{12}$.

4. Um hidrocarboneto é **saturado** quando só apresenta ligações simples entre os carbonos, pelo que está «cheio» de hidrogénios e não pode receber mais nenhum. É **insaturado** quando tem pelo menos uma dupla ou tripla, o que significa que existem ligações disponíveis para se abrirem. O **eteno** tem uma ligação dupla, logo é **insaturado**.

5. $2(2) + 2 = 6 \rightarrow$ etano C_2H_6 ; $2(2) = 4 \rightarrow$ eteno C_2H_4 ; $2(2) - 2 = 2 \rightarrow$ etino C_2H_2 . Decrescem de dois em dois porque cada ligação dupla ou tripla adicionada substitui dois átomos de hidrogénio, libertando-os da molécula.

6. O propano tem fórmula C_3H_8 , que satisfaz $2(3) + 2$, logo é **saturado**. Ao formar uma dupla liga-se o **propeno**, $C_3H_6 = 2(3)$, logo é **insaturado**. Acrescentando uma tripla obtém-se o **propino**, $C_3H_4 = 2(3) - 2$, também **insaturado** — cada transformação retira 2 hidrogénios.

7. Porque a fórmula depende da **estrutura**, não do número de átomos. O ciclohexano tem uma cadeia **fechada**: formar o anel consome ligações que de outra forma estariam ocupadas por hidrogénios, daí a fórmula C_nH_{2n} dos cíclicos. O etano é uma cadeia aberta e **linear** saturada, pelo que segue C_nH_{2n+2} .

8. a) C_4H_{10} — corresponde a $2(4) + 2 = 10$, logo é **saturado**. b) C_4H_8 — $2(4) = 8$, logo **insaturado**. c) C_4H_6 — $2(4) - 2 = 6$, logo **insaturado**. São, portanto, insaturados os casos **b)** e **c)**.

9. **Combustíveis** — gasóleo, gasolina e gás natural. **Materiais** — plásticos, fibras sintéticas e elastómeros. **Saúde e indústria** — fármacos e matéria-prima de processos químicos. Os compostos de carbono estão assim na base da matéria-prima, da energia e da indústria.

10. Porque o número de ligações determina quantos hidrogénios podem ligar-se e como as cadeias se organizam. Uma cadeia com ligações simples é saturada; ao introduzir uma dupla ou tripla perdem-se hidrogénios e surgem novas fórmulas e propriedades, multiplicando os compostos possíveis sem alterar os átomos envolvidos.

11. O **metano** — cadeia **linear** com um só carbono e **ligações simples**; é **saturado**. O **eteno** — cadeia **linear** de dois carbonos com uma **ligação dupla**; é **insaturado**.

12. a) **F** — um saturado só tem ligações simples. b) **V** — C_nH_{2n} é a fórmula dos insaturados com uma dupla. c) **V** — 4 eletrões de valência dão 4 ligações. d) **F** — ramificada tem cadeias laterais; anel fechado é a **cíclica**. e) **V** — cada dupla ou tripla retira 2 hidrogénios.

Nota: a pergunta em cadeia deste tema é sempre *aplica a fórmula geral $\rightarrow$ calcula $\rightarrow$ classifica*. Confirma sempre que a fórmula escrita satisfaz a relação: se ao contar os hidrogénios não der o valor previsto, é porque a classe ou a fórmula estão erradas — não corrigas a conta à força.