

Ficha — Grupos funcionais

10.º Ano

Física e Química A

4 páginas

12 exercícios

Objetivo: Identificar grupos funcionais em moléculas orgânicas, biomoléculas e fármacos a partir das fórmulas de estrutura, e compreender a importância desses grupos.

Revisão rápida

O que é um grupo funcional. É um conjunto de átomos que confere **comportamento químico característico** à molécula. Compostos com o mesmo grupo funcional reagem de forma semelhante, mesmo que as cadeias de carbono sejam diferentes — por isso a propriedade depende mais do grupo do que do comprimento da cadeia.

Grupo funcional	Fórmula do grupo	Onde aparece	Exemplo
Álcool	–OH (hidroxila)	ligado a C saturado	etanol, CH ₃ –CH ₂ –OH
Aldeído	–CHO (carbonilo)	no fim da cadeia	etanal, CH ₃ –CHO
Cetona	>C=O (carbonilo)	no interior da cadeia	propanona, CH ₃ –CO–CH ₃
Ácido carboxílico	–COOH (carboxilo)	no fim da cadeia	ácido etanóico, CH ₃ –COOH
Amina	–NH ₂ (amino)	substitui um H	etanamina, CH ₃ –CH ₂ –NH ₂

Aldeído ou cetona? Ambos têm carbonilo (C=O). Se o carbonilo estiver ligado a *pelo menos um* hidrogénio está no fim da cadeia e é **aldeído**; se estiver ligado a *dois* carbonos está no interior e é **cetona**.

Porquê importa. As **biomoléculas** e os **fármacos** agem precisamente através destes grupos: é o grupo que reconhece, reage ou liga a sítios-alvo. O ácido acetilsalicílico (aspirina), por exemplo, contém **um grupo carboxílico e um grupo éster**.

Exercícios

1. Define grupo funcional e explica porque é que dois compostos com o mesmo grupo reagem de forma semelhante.

2. Identifica o grupo funcional presente em cada fórmula de estrutura: a) CH₃–CH₂–OH b) CH₃–COOH c) CH₃–CH₂–NH₂.

3. Distingue aldeído e cetona, indicando em que posição da cadeia se encontra o carbonilo em cada caso.

4. Classifica como aldeído ou cetona: a) $\text{CH}_3\text{-CH}_2\text{-CHO}$ b) $\text{CH}_3\text{-CO-CH}_2\text{-CH}_3$ c) $\text{CH}_3\text{-CHO}$. Justifica.

5. Indica que grupo funcional permite distinguir o etanol do etanal, apesar de ambos terem dois carbonos e um oxigénio.

6. O ácido etanóico tem fórmula $\text{CH}_3\text{-COOH}$. Indica o nome do grupo funcional e escreve a fórmula molecular do composto.

7. Explica porque é que o grupo -NH_2 caracteriza as aminas e indica um composto que o contenha.

8. A molécula de glicose possui vários grupos -OH e ainda um grupo -CHO . Indica os grupos funcionais presentes e diz a que classe de compostos pertence o grupo -OH .

9. Indica três grupos funcionais presentes em biomoléculas e dá um exemplo de uma molécula que contenha cada um.

10. Explica a importância dos grupos funcionais nos fármacos, referindo o ácido acetilsalicílico (aspirina) e os grupos que este contém.

11. O etanol ($\text{CH}_3\text{-CH}_2\text{-OH}$) e o ácido acético ($\text{CH}_3\text{-COOH}$) têm o mesmo número de átomos de carbono. Indica o grupo funcional de cada, o número de oxigénios de cada um e a diferença entre as fórmulas.

12. Verdadeiro ou falso. Corrige as falsas.

- a) Um grupo funcional confere comportamento químico característico. (V/F)
- b) O aldeído e a cetona diferem apenas no número de carbonos. (V/F)
- c) O grupo -OH é o grupo dos ácidos carboxílicos. (V/F)
- d) A aspirina contém um grupo carboxílico e um grupo éster. (V/F)
- e) Compostos com o mesmo grupo funcional reagem de modo semelhante. (V/F)

Soluções — Grupos funcionais

10.º Ano

Física e Química A

Resolução completa

1. Grupo funcional é um conjunto de átomos que confere à molécula um **comportamento químico característico**. Dois compostos que apresentam o mesmo grupo reagem de forma semelhante porque é esse grupo, e não a cadeia de carbono, que participa nas transformações químicas — a cadeia serve sobretudo de suporte.

2. a) $\text{CH}_3\text{--CH}_2\text{--OH}$ contém --OH , logo é um **álcool** (etanol). b) $\text{CH}_3\text{--COOH}$ contém --COOH , logo é um **ácido carboxílico** (ácido etanóico). c) $\text{CH}_3\text{--CH}_2\text{--NH}_2$ contém --NH_2 , logo é uma **amina** (etanamina).

3. Ambos apresentam o **carbonilo** (C=O), mas em posições diferentes. No **aldeído** o carbonilo está no **fim** da cadeia e está ligado a pelo menos um hidrogénio. Na **cetona** o carbonilo está no **interior** da cadeia e está ligado a dois átomos de carbono.

4. a) $\text{CH}_3\text{--CH}_2\text{--CHO}$ — o C=O está no fim e ligado a um H → **aldeído**. b) $\text{CH}_3\text{--CO--CH}_2\text{--CH}_3$ — o C=O está entre dois carbonos → **cetona**. c) $\text{CH}_3\text{--CHO}$ — C=O no fim ligado a um H → **aldeído**.

5. O **etanol** possui o grupo --OH (é um álcool) e o **etanal** possui o grupo --CHO (é um aldeído). Apesar da fórmula molecular ser semelhante, a posição dos átomos é diferente e isso determina propriedades e reatividade completamente distintas.

6. O grupo funcional é o --COOH , chamado **carboxilo**, e o composto pertence aos **ácidos carboxílicos**. A fórmula molecular é $\text{C}_2\text{H}_4\text{O}_2$: contando os átomos de $\text{CH}_3\text{--COOH}$ obtêm-se 2 carbonos, 4 hidrogénios e 2 oxigénios.

7. Porque o grupo --NH_2 (grupo **amino**) é o conjunto de átomos característico das aminas, tal como o --OH caracteriza os álcoois. Um exemplo é a **etanamina**, $\text{CH}_3\text{--CH}_2\text{--NH}_2$.

8. A glicose contém o grupo --OH e o grupo --CHO . O grupo --OH é o grupo dos **álcoois**, pelo que a glicose apresenta várias funções de álcool; o --CHO identifica a função de **aldeído**. Estas múltiplas funções são responsáveis pela sua solubilidade em água.

9. --OH — presente na glicose (vários álcoois). --COOH — presente nos ácidos gordos das gorduras. --NH_2 — presente nos aminoácidos que formam as proteínas. Os grupos funcionais determinam, portanto, a estrutura e a função das biomoléculas.

10. Um fármaco atua ao ligar-se a uma estrutura-alvo, e é o **grupo funcional** que estabelece essa ligação e reconhece o sítio de ação. Na **aspirina** (ácido acetilsalicílico, $\text{C}_9\text{H}_8\text{O}_4$) estão presentes **um grupo carboxílico** e **um grupo éster** — são estas funções que estão na origem da sua ação.

11. O **etanol** ($\text{CH}_3\text{--CH}_2\text{--OH}$) tem **um** oxigénio e o grupo --OH , sendo um **álcool**. O **ácido acético** ($\text{CH}_3\text{--COOH}$) tem **dois** oxigénios e o grupo --COOH , sendo um **ácido carboxílico**.

A diferença está no número de oxigénios e, sobretudo, na arranjo dos átomos que forma grupos funcionais diferentes.

12. a) **V** — é essa a definição de grupo funcional. b) **F** — diferem na **posição** do carbonilo (fim vs interior), não no número de carbonos. c) **F** — o --OH é o dos **álcoois**; o ácido carboxílico tem --COOH . d) **V** — a aspirina tem carboxílico e éster. e) **V** — o grupo determina o comportamento químico.

Nota: ao olhar para uma fórmula de estrutura, procura primeiro o **oxigénio** e o **azoto** — é aí que estão os grupos. Depois pergunta: *onde está o oxigénio?* Com --OH é álcool; com C=O no fim é aldeído; com C=O no meio é cetona; com dois oxigénios no mesmo carbono é ácido carboxílico.