

GTA | Guião de Trabalho Autónomo n.º 24

FÍSICA E QUÍMICA A 10.º ANO

Tema 2: Propriedades e Transformações da Matéria Subtema 1: Ligação química



PORQUÊ APRENDER SOBRE...?



O QUE VOU APRENDER?



COMO VOU APRENDER?



O QUE APRENDI?



COMO POSSO COMPLEMENTAR A
APRENDIZAGEM?



PORQUÊ APRENDER SOBRE...?

Grupos funcionais em biomoléculas e fármacos

Os **grupos funcionais** são como peças especiais que dão identidade às moléculas. São eles que determinam como uma molécula se comporta (se é solúvel em água, se reage facilmente ou se tem uma função específica no corpo).

Nas **biomoléculas**, como proteínas, lípidos, glícidos e ácidos nucleicos, os grupos funcionais são essenciais para que cada uma desempenhe o seu papel: fornecer energia, construir estruturas celulares, transportar informação genética ou regular processos vitais.

Nos **fármacos**, os grupos funcionais são fundamentais dado que permitem que o medicamento se ligue ao local certo no organismo e produza o efeito desejado.

Entender os grupos funcionais é como aprender a ler a “linguagem química da vida”.



O QUE VOU APRENDER?

- Compreender que a formação de ligações químicas é um processo que aumenta a estabilidade de um sistema de dois ou mais átomos, interpretando-a em termos de forças de atração e de repulsão no sistema núcleos-eletrões.
- Interpretar os gráficos de energia em função da distância internuclear de moléculas diatómicas.
- Distinguir, recorrendo a exemplos, os vários tipos de ligação química: covalente, iónica e metálica.
- Explicar a ligação covalente com base no modelo de Lewis.
- Representar, com base na regra do octeto, as fórmulas de estrutura de Lewis de algumas moléculas, interpretando a ocorrência de ligações covalentes simples, duplas ou triplas.
- Prever a geometria das moléculas com base na repulsão dos pares de eletrões da camada de valência e prever a polaridade de moléculas simples.
- Interpretar e relacionar os parâmetros de ligação, energia e comprimento, para ligações entre átomos dos mesmos elementos.
- Distinguir hidrocarbonetos saturados de insaturados.
- Identificar, com base em informação selecionada, grupos funcionais (álcoois, aldeídos, cetonas, ácidos carboxílicos e aminas) em moléculas orgânicas, biomoléculas e fármacos, a partir das suas fórmulas de estrutura.
- Interpretar as forças de Van der Waals e pontes de hidrogénio em interações intermoleculares, discutindo as suas implicações na estrutura e propriedades da matéria e a sua importância em sistemas biológicos.
- Estratégia Nacional de Educação para a Cidadania: A Educação para o Desenvolvimento Sustentável e a Educação para a Saúde.



COMO VOU APRENDER?

GTA 19: Tipos de ligações químicas

GTA 20: Ligação covalente

GTA 21: Energia e geometria das moléculas

GTA 22: Hidrocarbonetos e grupos funcionais

GTA 23: Ligações intermoleculares

GTA 24: Grupos funcionais em biomoléculas e fármacos

Tema 1: Propriedades e Transformações da Matéria

Subtema 1: Ligação química



GTA 24: Grupos funcionais em biomoléculas e fármacos

Objetivos:

- Compreender a estrutura das moléculas orgânicas e seus grupos funcionais;
- Identificar grupos funcionais em moléculas orgânicas, biomoléculas e fármacos;
- Relacionar a estrutura molecular com propriedades químicas e aplicações;
- Reconhecer que nem todos os polímeros sintéticos são amigos da saúde e do ambiente.

Modalidade de trabalho: individual e/ou de grupo.

Recursos e materiais: manual de Química, caderno diário e *internet*.

TAREFA 1: Assiste ao vídeo [Do DNA ao Silly Putty](#)

e explora o Surpreendente Universo dos Polímeros!



Sabias que existem moléculas gigantes que moldam o mundo à nossa volta?

O vídeo **leva-te** numa viagem pelo surpreendente e incrível mundo dos polímeros (longas cadeias de carbono que formam materiais essenciais como o DNA, o plástico e o nylon).

Um polímero nasce da união de várias moléculas chamadas monómeros (como se fossem peças de LEGO que se encaixam para formar estruturas enormes). Existem dois tipos principais de polímeros: **Naturais** como a celulose ou amido e **Sintéticos** como o plástico, o poliéster ou silicone. Estes compostos fazem parte da grande família dos compostos orgânicos e estão no teu corpo, nos fármacos e nos objetos que usas todos os dias.

Prepara-te para descobrir como estas moléculas gigantes funcionam, como são criadas e que impacto têm no nosso dia a dia, na nossa saúde e na sustentabilidade do planeta.

Reflete

- Que papel terão os grupos funcionais nas biomoléculas?
- Como é que moléculas tão diferentes como a glicose, o DNA e os antibióticos têm algo em comum? Que grupos funcionais partilham?
- Porque é que certos medicamentos funcionam tão bem no nosso corpo? Estará essa ação relacionada com os grupos funcionais?



TAREFA 2: Analisa e questiona

➤ Diferença entre polímeros naturais e sintéticos

Característica	Polímeros Naturais	Polímeros Sintéticos
Origem	Encontrados na natureza	Produzidos artificialmente em laboratório
Exemplos	Celulose, amido, proteínas, DNA, borracha natural	Plásticos (PVC, PET), nylon, teflon, poliestireno
Biodegradabilidade	Geralmente biodegradáveis	Muitos não são biodegradáveis
Aplicações	Alimentação, tecidos biológicos, medicina	Embalagens, roupas, componentes eletrônicos, construção

➤ Soluções Sustentáveis para Melhor Desempenho de Polímeros Naturais

Fonte	Exemplo	Descrição	Aplicação
Vegetal	Amido modificado quimicamente	Tratado para resistir à água	Embalagens biodegradáveis
	Mistura de PLA com amido	Combinação para maior resistência e biodegradabilidade	Plásticos sustentáveis
	Pectina de resíduos agrícolas	Extraída de cascas de frutas	Filmes biodegradáveis, farmacêuticos
	Proteínas vegetais (soja, ervilha)	Transformadas em bioplásticos	Embalagens e utensílios descartáveis
	Lignina modificada	Subproduto da madeira com propriedades reforçadas	Compósitos e adesivos ecológicos
Microbiana	Celulose bacteriana	Produzida por bactérias geneticamente modificadas	Biomateriais de alta pureza
	Polihidroxialcanoatos (PHA)	Produzidos por microrganismos a partir de fontes renováveis	Alternativa ao plástico convencional
Marinha	Quitosana com nanopartículas	Derivada de crustáceos, com propriedades antimicrobianas	Embalagens e biomateriais
	Alginato, gelatina (de origem marinha/animal)	Usados em impressão 3D	Medicina e alimentação
	Biopolímeros de algas (agar, carragenina)	Extraídos de algas vermelhas e algas castanhas	Cosméticos, alimentos, medicina
Sintética/ Biotecnológica	Ácido poliglicólico (PGA)	Biopolímero sintético com alta biodegradabilidade	Suturas médicas, embalagens especiais
	Nanocelulose	Celulose em escala nano com propriedades superiores	Reforço de materiais, eletrônica verde



TAREFA 3: Sintetiza o conhecimento

Etapa 1: Pesquisa, no teu manual e em produtos/medicamentos que possas ter em casa, informação sobre grupos funcionais associados a diferentes materiais.

Etapa 2: Discute, com os teus colegas, os resultados da tua pesquisa e **reflete** sobre as implicações, na saúde e no ambiente, do uso excessivo de produtos de plástico e do seu incorreto descarte.

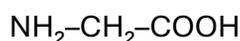
TAREFA 4: Aplica e Pratica

Exercícios propostos

Exercício 1: "Aminoácidos: As Peças Montadas pelo DNA"

O DNA determina as proteínas que são produzidas, controlando o funcionamento das células e, por consequência, do organismo. As proteínas são moléculas fundamentais para o funcionamento das células, desempenham funções estruturais, enzimáticas, de transporte, defesa e regulação. Cada proteína é composta por uma sequência específica de **aminoácidos**.

A **glicina** é o **aminoácido** mais simples e um dos blocos fundamentais das proteínas. A sua fórmula de estrutura pode ser representada por:



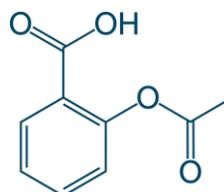
1.1 Identifica os grupos funcionais presentes na glicina e a classe de compostos orgânicos a que pertencem.

1.2 Explica como cada grupo funcional contribui para a formação de proteínas.

1.3 Verifica se a glicina pode formar ligações peptídicas. Justifica.

Exercício 2: Fármaco usado para tratar a dor, a febre e a inflamação.

O ácido acetilsalicílico ou AAS ($\text{C}_9\text{H}_8\text{O}_4$), conhecido vulgarmente como aspirina, apresenta a seguinte fórmula de estrutura:



2.1 Identifica o grupo funcional carboxilo e assinala-o na imagem.

2.2 O ácido acetilsalicílico (aspirina) é um composto **saturado** ou **insaturado**? **Justifica** a tua resposta.

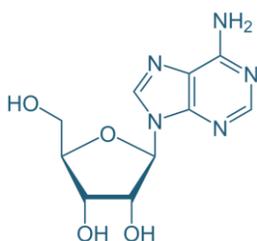


Exercício 3: Dormir bem é um investimento importante na qualidade de vida!

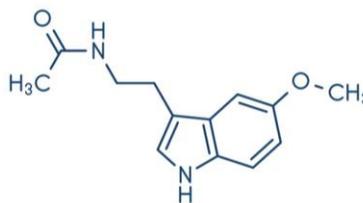
O sono ajuda o corpo a recuperar, fortalece o sistema imunológico e melhora a memória e a concentração. Uma boa noite de sono é essencial para manter a saúde física e mental em dia.

A adenosina e a melatonina são duas substâncias muito importantes na regulação do sono e apresentam as seguintes fórmulas de estrutura:

Adenosina



Melatonina



3.1 Identifica o grupo funcional comum às duas moléculas apresentadas.

3.2 De que forma os grupos funcionais, amino e hidroxilo, presentes na adenosina, influenciam as suas funções no organismo humano?

3.3 A Adenosina e a Melatonina são hidrocarbonetos? Justifica.

3.4 A ação da Adenosina pode ser condicionada pela ingestão de estimulantes, como a cafeína ($C_8H_{10}N_4O_2$). O uso excessivo de cafeína pode prejudicar o sono e o equilíbrio hormonal natural do organismo, uma vez que a cafeína possui grupos funcionais que permitem “imitar” a adenosina.

3.4. Identifica a classe de compostos orgânicos presente na cafeína, que poderá competir com a função da adenosina e provocar o estado de alerta.

Nota: Para saberes mais sobre a química que “regula” o teu sono, assiste ao vídeo:

[A Química do Sono](#)



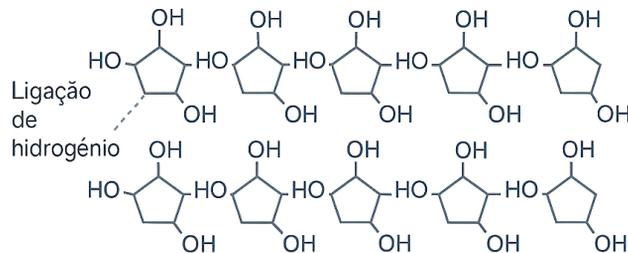


Exercício 4: Biomateriais

Com o avanço da ciência e a preocupação ambiental, existe um grande interesse em **biomateriais de origem renovável**, como os derivados de **amido, celulose, quitina e proteínas vegetais**. Estes materiais são promissores para **substituir plásticos convencionais** em aplicações médicas e industriais.

A **celulose**, substância muito comum nas plantas, é uma das biomoléculas mais abundantes na Terra, sendo amplamente utilizada como base para materiais biodegradáveis. A celulose é feita de muitas moléculas de glicose ligadas umas às outras, formando longas cadeias. Essas cadeias juntam-se em fibras através de ligações chamadas **pontes de hidrogénio**, o que torna a celulose muito resistente.

A imagem abaixo representa a **estrutura molecular da celulose** com a **ligação de hidrogénio** entre duas cadeias.



4.1 Identifica os principais grupos funcionais presentes na estrutura da celulose e refere a sua importância nas propriedades do material?

4.2 Explica por que razão a glicose é considerada uma alternativa ecológica aos plásticos sintéticos. Apresenta dois exemplos de aplicações sustentáveis da celulose.

4.3 Explica de que forma a modificação dos grupos hidroxilo (-OH) da celulose pode influenciar a sua solubilidade ou resistência mecânica? Apresenta um exemplo de aplicação resultante dessa modificação.



TAREFA 1

• **Que papel terão os grupos funcionais nas biomoléculas?**

Os grupos funcionais são conjuntos específicos de átomos dentro das moléculas que determinam como essas moléculas se comportam quimicamente e são essenciais, porque permitem que as moléculas interajam com outras (ex: ligação a enzimas ou recetores).

- Determinam se uma molécula pode armazenar energia;
- Facilitam a formação de estruturas (como as ligações peptídicas entre aminoácidos nas proteínas);
- Permitem reconhecimento molecular, essencial para a transmissão de sinais e informação genética.

O grupo hidroxilo (-OH), por exemplo, torna uma molécula mais solúvel em água, o que é importante para o transporte no sangue.

• **Como é que moléculas tão diferentes como a glicose, o DNA e os antibióticos têm algo em comum? Que grupos funcionais partilham?**

Apesar de parecerem muito diferentes, essas moléculas partilham grupos funcionais semelhantes, como:

- Hidroxilo (-OH): presente nos açúcares e no DNA (nas pentoses);
- Amina (-NH₂) e Amida (-CONH₂): comuns em antibióticos e nas bases nitrogenadas do ADN;
- Carboxilo (-COOH): presente em aminoácidos e em muitos antibióticos.

Estes grupos permitem que as moléculas interajam com enzimas, recetores e outras biomoléculas, fundamental para a vida.

• **Porque é que certos medicamentos funcionam tão bem no nosso corpo? Estará essa ação relacionada com os grupos funcionais?**

Os grupos funcionais dos medicamentos são responsáveis por:

- ligar-se a recetores específicos no corpo (como uma chave na fechadura);
- imitar ou bloquear moléculas naturais, como neurotransmissores ou hormonas;
- determinar a solubilidade, absorção e eliminação do fármaco.

O paracetamol, por exemplo, tem um grupo amida que ajuda a ligar-se a enzimas que regulam a dor.



PROPOSTA DE RESOLUÇÃO

TAREFA 4: Aplica e pratica

Exercício 1: “Aminoácidos: As Peças Montadas pelo DNA”

1.1 Identifica os grupos funcionais presentes na glicina e a classe de compostos orgânicos a que pertencem.

Grupos funcionais: Grupo amino ($-\text{NH}_2$) e Grupo carboxilo ($-\text{COOH}$)

Classe de compostos orgânicos: Aminas e Ácidos Carboxílicos

1.2 Explica como cada grupo funcional contribui para a formação de proteínas.

O grupo carboxilo permite a ligação com o grupo amino de outro aminoácido, formando cadeias polipeptídicas (proteínas).

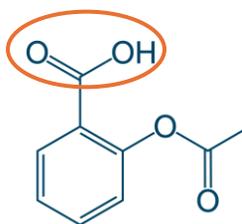
1.3 Verifica se a glicina pode formar ligações peptídicas. Justifica.

A glicina pode formar ligações peptídicas, pois possui os grupos funcionais (amino e carboxilo) que permitem a ligação a outros aminoácidos.

Exercício 2: Fármaco usado para tratar a dor, a febre e a inflamação.

2.1 Identifica o grupo funcional carboxilo e assinala-o na imagem.

Grupo funcional – grupo carboxilo ($-\text{COOH}$)



2.2 O ácido acetilsalicílico (aspirina) é um composto saturado ou insaturado? Justifica a tua resposta.

O ácido acetilsalicílico (AAS) é um composto insaturado, pois apresenta ligações duplas entre átomos de carbono (anel aromático).

Os compostos orgânicos dizem-se insaturados quando existem ligações duplas, triplas, entre átomos de carbono, ou anéis aromáticos na estrutura da molécula.



TAREFA 4: Aplica e pratica

Exercício 3: Dormir bem é um investimento importante na qualidade de vida!

3.1 Identifica o grupo funcional comum às duas moléculas apresentadas.

As duas moléculas contêm grupos amino, da classe das aminas.

3.2 De que forma os grupos funcionais amino e hidroxilo, presentes na adenosina, influenciam as suas funções no organismo humano?

O grupo funcional amino ($-\text{NH}_2$) na base adenina, permite a ligação a recetores específicos no cérebro. O grupo funcional hidroxilo ($-\text{OH}$) na ribose aumenta a solubilidade em água, facilitando o transporte.

Os grupos funcionais amina ($-\text{NH}_2$) e hidroxilo ($-\text{OH}$) presentes na adenosina influenciam diretamente as suas funções no organismo humano, pois determinam como essas moléculas interagem com recetores, enzimas e outras biomoléculas.

3.3 A Adenosina e a Melatonina são hidrocarbonetos? Justifica.

A Adenosina e a Melatonina não são hidrocarbonetos, dado que os hidrocarbonetos são compostos formados apenas por átomos de carbono (C) e hidrogénio (H).

A Adenosina e a Melatonina são moléculas orgânicas complexas que, além de carbono e hidrogénio, incluem átomos de oxigénio (O) e nitrogénio (N) e apresentam grupos funcionais polares que lhes conferem propriedades biológicas específicas.

3.4. Identifica a classe de compostos orgânicos presente na cafeína, que poderá competir com a função da adenosina e provocar o estado de alerta.

O grupo funcional amino, da classe das aminas, presente na molécula de cafeína e adenosina, é responsável pela interação e bloqueio dos recetores da adenosina no cérebro, impedindo a sensação de sonolência.



TAREFA 4: Aplica e pratica

Exercício 4: Biomateriais

4.1 Identifica os principais grupos funcionais presentes na estrutura da celulose e refere a sua importância nas propriedades do material?

- A celulose contém principalmente **grupos hidroxilo (-OH)** ligados aos átomos de carbono das unidades de glicose.
- Estes grupos (**OH**) permitem a formação de **pontes de hidrogénio** entre as cadeias de celulose, conferindo **elevada resistência mecânica** e **rigidez** ao material.

4.2 Explica por que razão a glicose é considerada uma alternativa ecológica aos plásticos sintéticos. Apresenta dois exemplos de aplicações sustentáveis da celulose.

- A **celulose** é considerada ecológica, porque é **renovável**, **biodegradável** e **não tóxica**, ao contrário dos plásticos sintéticos derivados do petróleo.
- Como exemplos temos **os filmes biodegradáveis** (materiais finos e flexíveis, parecidos com o plástico que são decompostos por microrganismos - como bactérias e fungos), utilizados em embalagens que se decompõem naturalmente, reduzindo o impacto ambiental, e **as fibras têxteis ecológicas** como o **lyocell**, produzido a partir de celulose da madeira (geralmente de árvores como o eucalipto, o faia ou o pinheiro) por processos menos poluentes.

4.3 Explica de que forma a modificação dos grupos hidroxilo (-OH) da celulose pode influenciar a sua solubilidade ou resistência mecânica? Apresenta um exemplo de aplicação resultante dessa modificação.

- A modificação dos **grupos hidroxilo** pode alterar a **solubilidade** da celulose em diferentes solventes e melhorar a sua **flexibilidade** ou **resistência à água**.
- Como exemplo temos **acetato de celulose**, obtido por acetilação dos grupos OH, usado na produção de **óculos**, **filtros** e **filmes fotográficos**, por ser mais resistente e moldável.



O QUE APRENDI?

Já sabes identificar grupos funcionais em moléculas orgânicas, biomoléculas e fármacos?

És capaz de...

- compreender a estrutura das moléculas orgânicas e seus grupos funcionais?
- identificar grupos funcionais em moléculas orgânicas, biomoléculas e fármacos?
- relacionar a estrutura molecular com propriedades químicas e aplicações?
- reconhecer que nem todos os polímeros sintéticos são amigos da saúde e do ambiente?
- relacionar estes conceitos com aprendizagens anteriores?
- perceber quando precisas de ajuda e saber pedir orientação?

Sugestões:

Estuda com um ou mais colegas de turma para reforçares as aprendizagens e, se possível, esclarece as tuas dúvidas.

Analisa a proposta de resolução dos exercícios e, se necessário, repete as tarefas.

Consolida a aprendizagem, resolvendo as atividades propostas no teu manual escolar.



COMO POSSO COMPLEMENTAR A APRENDIZAGEM?

Explora os recursos:

- **Vídeos**

[A Química das Coisas – Álcool](#)



[A Química das Coisas – química do Amor](#)



[What did people do before anesthesia?](#)



- **Simulações Interativas** - Utiliza as simulações para visualizar/construir moléculas orgânicas, como glicose, celulose, ácido láctico, cafeína, aspirina e outras.

[MolView](#)



[Bricomomoléculas: construa sua própria molécula](#)

