

# GTA | Guião de Trabalho Autónomo n.º 11

## FÍSICA E QUÍMICA A 10.º ANO

### Tema 1: Elementos Químicos e a sua Organização

#### Subtema 3: Energia dos eletrões nos átomos – nuvem eletrónica



PORQUÊ APRENDER SOBRE...?



O QUE VOU APRENDER?



COMO VOU APRENDER?



O QUE APRENDI?



COMO POSSO COMPLEMENTAR A  
APRENDIZAGEM?



## PORQUÊ APRENDER SOBRE...?

### Energia dos elétrons nos átomos – nuvem eletrônica

Compreender as orbitais  $s$ ,  $p$  e  $d$  e as suas representações gráficas ajuda-nos a interpretar como os elétrons estão distribuídos nos átomos. Esta distribuição influencia diretamente o comportamento dos átomos nas reações químicas e o modo como interagem para formar materiais e substâncias que usamos no nosso dia a dia.



## O QUE VOU APRENDER?

- Reconhecer que nos átomos poli-eletrônicos, para além da atração entre os elétrons e o núcleo que diminui a energia dos elétrons, existe a repulsão entre os elétrons que aumenta a sua energia.
- Interpretar o modelo da nuvem eletrônica.
- Interpretar valores de energia de remoção eletrônica com base nos níveis e subníveis de energia.
- Compreender que as orbitais  $s$ ,  $p$  e  $d$ , bem como as suas representações gráficas são distribuições probabilísticas; reconhecendo que as orbitais de um mesmo subnível são degeneradas.
- Estabelecer a configuração eletrônica de átomos de elementos até  $Z=23$ , utilizando a notação  $spd$ , atendendo ao Princípio da Construção, ao Princípio da Exclusão de Pauli e à maximização do número de elétrons desemparelhados em orbitais degeneradas.



## COMO VOU APRENDER?

GTA 10: Modelo da nuvem eletrônica

**GTA 11: Tipo e forma das orbitais**

GTA 12: Energias de remoção eletrônica

GTA 13: Configuração eletrônica de átomos

## Tema 1: Elementos químicos e a sua organização

## Subtema 3: Energia dos eletrões nos átomos – nuvem eletrónica



## GTA 11: Tipo e forma das orbitais

**Objetivo:** Compreender que as orbitais  $s$ ,  $p$  e  $d$  e as suas representações gráficas são distribuições probabilísticas; reconhecendo que as orbitais de um mesmo subnível são degeneradas.

**Modalidade de trabalho:** individual ou de grupo.

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

## TAREFA 1: Recorda o modelo quântico

O modelo atómico atual é o **modelo quântico**. Neste modelo, o comportamento dos eletrões nos átomos é descrito não por órbitas mas por **orbitais** (se necessário, consulta o GTA 10).



Figura 1 – Modelo da nuvem eletrónica ou modelo quântico (adaptado de Compound Interest (2016))

## TAREFA 2: Tipo e forma das orbitais

**Consulta** o teu manual de química e **verifica** que as orbitais atómicas têm diferentes formas e que se representam pelas letras  $s$ ,  $p$  e  $d$ .

**Copia** para o teu caderno as informações seguintes.

**Repara** que cada **orbital** está associada a um nível de energia e a um subnível, ou seja, a um valor de **energia do eletrão**. Este nível é representado pelo número quântico principal  $n$ , e os subníveis são designados pelas letras  **$s$** ,  **$p$**  ou  **$d$** , correspondentes a diferentes tipos de orbitais dentro de cada nível. Assim, um subnível  **$s$**  é designado como  **$ns$** , um subnível  **$p$**  como  **$np$** , e assim sucessivamente.

Exemplo:

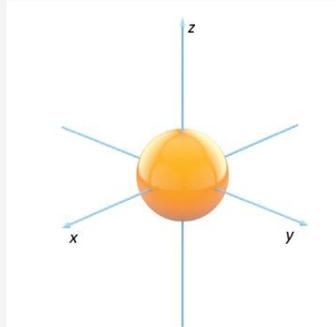




## Orbital s

Apresenta simetria esférica

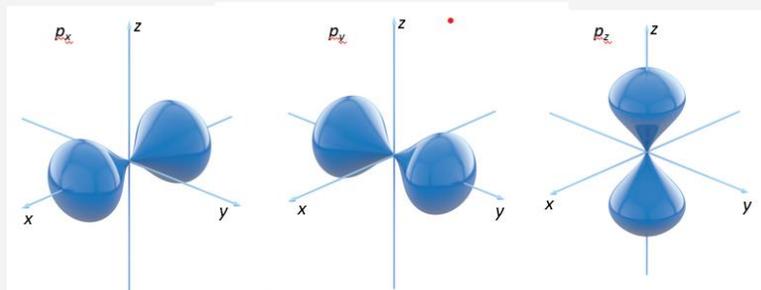
Para cada nível de energia existe uma só **orbital s**.



## Orbitais p

As **orbitais p** apresentam dois lóbulos simétricos, tendo o núcleo como centro.

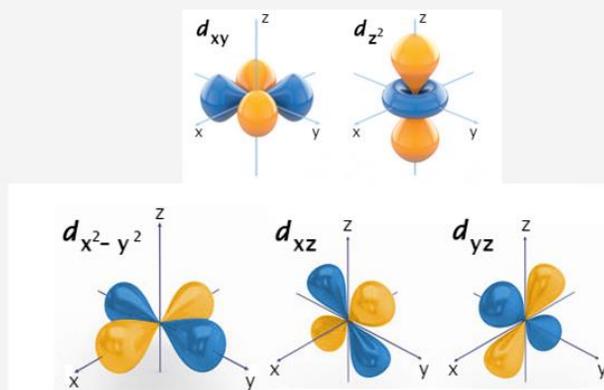
Para cada nível de energia existem três **orbitais p**.



## Orbitais d

As **orbitais d** têm formas geométricas mais complexas, havendo cinco possibilidades de orientação.

Para cada nível de energia existem cinco **orbitais d**.





## Copia para o teu caderno:

Cada nível de energia,  $n$ , possui  $n^2$  orbitais.

Para:

- $n = 1$  há  $1^2$  orbital, ou seja, **1 orbital** – uma orbital  $s$ ;
- $n = 2$  há  $2^2$  orbitais, ou seja, **4 orbitais** – uma orbital  $s$  e três orbitais  $p$ ;
- $n = 3$  há  $3^2$  orbitais, ou seja, **9 orbitais** – uma orbital  $s$ , três orbitais  $p$  e cinco orbitais  $d$ .

## Qual o significado de $2s$ ou $3p$ ?



**Pesquisa** informações no manual de química e **responde** à seguinte questão:

- **Por que razão as orbitais de um mesmo subnível são consideradas degeneradas?**

**Elabora** no teu caderno uma tabela que apresente as principais características das orbitais  $s$ ,  $p$  e  $d$  e a relação destas com a distribuição probabilística dos eletrões.

**Assiste** à videoaula “Modelo quântico do átomo” e **resolve** os exercícios propostos. Está atento(a) à explicação do professor.



[Modelo quântico do átomo](#)



### TAREFA 3

**Autoavalia** as tuas aprendizagens.

**Exercício 1:** **Seleciona** a afirmação correta. **Justifica** a tua resposta.

- (A) As orbitais  $2s$  e  $2p$  têm a mesma forma.
- (B) As orbitais  $2s$  e  $2p$  têm a mesma energia.
- (C) As orbitais  $2s$  e  $2p$  pertencem ao mesmo nível.
- (D) As orbitais  $2s$  e  $2p$  pertencem ao mesmo subnível.

**Exercício 2:** Sobre uma orbital sabe-se que pertence ao terceiro nível de energia e tem forma esférica.

**Seleciona** a opção correta. **Explica** a tua escolha.

- (A) A orbital pode ser representada por  $3s$ .
- (B) A orbital descrita pertence ao subnível  $d$ .
- (C) A orbital é menos energética que as do nível 2.
- (D) A orbital descrita pertence ao subnível  $d$ .

**Exercício 3:** Os átomos de vanádio têm eletrões no subnível  $3d$ . Compara, justificando, a energia das cinco orbitais  $d$  desse subnível.



## PROPOSTA DE RESOLUÇÃO

### TAREFA 2

Por que razão as orbitais de um mesmo subnível são consideradas degeneradas?

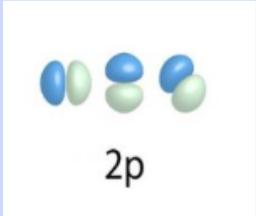
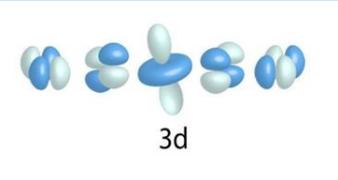
As orbitais de um mesmo subnível são consideradas degeneradas por terem a mesma energia.



## PROPOSTA DE RESOLUÇÃO

### TAREFA 2

Tabela com as principais características das orbitais  $s$ ,  $p$  e  $d$  e a relação destas com a distribuição probabilística dos elétrons.

<b>Orbitais do subnível <math>s</math></b>	Representações das orbitais do tipo $s$ (subnível $s$ relativas a diferentes níveis de energia). Apresentam forma esférica (a probabilidade de encontrar o elétron só depende da distância ao núcleo).	
<b>Orbitais do subnível <math>p</math></b>	Representações das três orbitais do tipo $p$ (subnível $p$ ) relativas ao mesmo nível de energia. As três orbitais deste subnível representam-se por $p_x$ , $p_y$ e $p_z$ e designam-se por orbitais degeneradas, por apresentarem a mesma energia. Apresentam formas lobulares (a probabilidade de encontrar o elétron depende da distância e orientação).	
<b>Orbitais do subnível <math>d</math></b>	Representações das cinco orbitais do tipo $d$ (subnível $d$ ) relativas ao mesmo nível de energia. As cinco orbitais deste subnível designam-se por orbitais degeneradas, por apresentarem a mesma energia. Apresentam formas mais complexas.	





## O QUE APRENDI?

Já sabes o que são as orbitais  $s$ ,  $p$  ou  $d$ ?

És capaz de...

- compreender que as orbitais  $s$ ,  $p$  e  $d$ , bem como as suas representações gráficas, correspondem a distribuições probabilísticas?
- reconhecer que as orbitais de um mesmo subnível são degeneradas?
- relacionar conceitos novos com conhecimentos já adquiridos?
- reconhecer quando precisas de ajuda e saber pedir orientação?

### Sugestões:

**Analisa** as propostas de resolução dos exercícios. Se necessário, **repete** as tarefas.

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

**Resolve** todas as propostas de exercícios que constam no teu manual escolar.



## COMO POSSO COMPLEMENTAR A APRENDIZAGEM?

**Consulta** outros recursos educativos digitais.

[Modern Atomic Theory](#)

Coloca as legendas em Português.



[Orbitales atómicos en 3D](#)

Coloca as legendas em Português.



### Explora os simuladores

[Visualizador orbital de átomo de hidrogénio](#)



[O átomo de hidrogénio](#)

