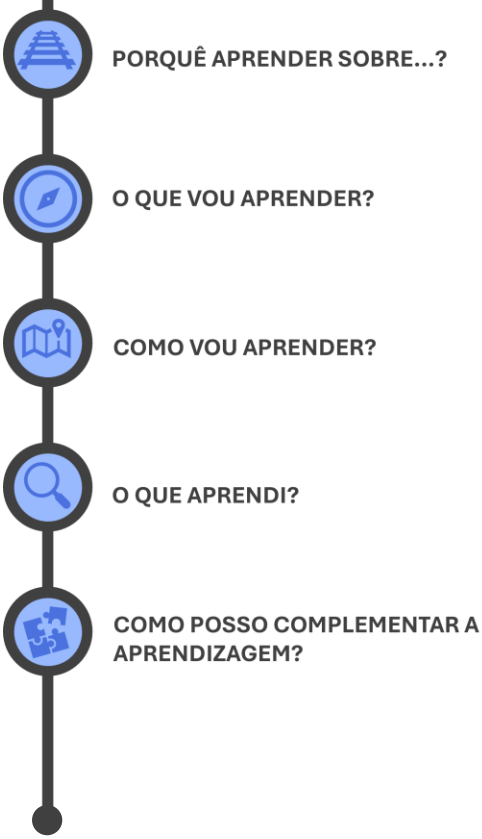
GTA | Guião de Trabalho Autónomo n.º 8

FÍSICA E QUÍMICA A
10.º ANO

Tema 1: Elementos Químicos e a sua Organização
Subtema 2: Energia dos eletrões nos átomos - espetros



PORQUÊ APRENDER SOBRE...?

Energia dos eletrões nos átomos – espetros

A análise dos espetros de emissão e absorção permite identificar a composição das estrelas e resolver mistérios na química forense.

Vem descobrir!

O QUE VOU APRENDER?

- Relacionar as energias dos fotões correspondentes às zonas mais comuns do espectro eletromagnético e essas energias com a frequência da luz.
- Interpretar os espectros de emissão do átomo de hidrogénio a partir da quantização da energia e da transição entre níveis eletrónicos e generalizar para qualquer átomo.
- Comparar os espectros de absorção e emissão de vários elementos químicos, concluindo que são característicos de cada elemento.
- Explicar, a partir de informação selecionada, algumas aplicações da espectroscopia atómica (por exemplo, identificação de elementos químicos nas estrelas, determinação de quantidades vestigiais em química forense).
- Identificar, experimentalmente, elementos químicos em amostras desconhecidas de vários sais, usando testes de chama, comunicando as conclusões.

COMO VOU APRENDER?

GTA 6: O que é o espetro eletromagnético?

GTA 7: O que revela o espetro do átomo de hidrogénio?

GTA 8: Como descobrir a composição das estrelas?

GTA 9: Teste da chama: como identificar elementos?

GTA 8 : Como descobrir a composição das estrelas?

Objetivos:
- Comparar os espectros de absorção e emissão de vários elementos químicos, concluindo que são característicos de cada elemento.
- Explicar, a partir de informação selecionada, algumas aplicações da espectroscopia atómica.

Modalidade de trabalho: individual e/ou de grupo.
Recursos e materiais: manual de química, caderno diário, calculadora e *internet*.

TAREFA 1: Auroras boreais

As auroras boreais ocorrem nas regiões próximas aos polos magnéticos da Terra, pois é onde o campo magnético canaliza as partículas solares para a atmosfera. Ocasionalmente, também podem ser observadas em locais mais distantes, como Portugal, durante momentos de grande atividade solar.

Assiste ao vídeo "NASA | The Mystery of the Aurora" e descobre como se formam as auroras boreais. **Coloca** as legendas em Português de Portugal.

NASA | The Mystery of the Aurora

Como colocar as legendas em Português?
- **Abrir o vídeo** e clicar no ícone de **Definições** no canto inferior direito do ecrã.
- Selecionar a opção **"Legendas"** e escolher **"Inglês (geradas automaticamente)"**.
- Voltar a clicar em **"Legendas"** e selecionar **"Traduzir automaticamente"**.
- Na lista apresentada, escolher **"Português (Portugal)**

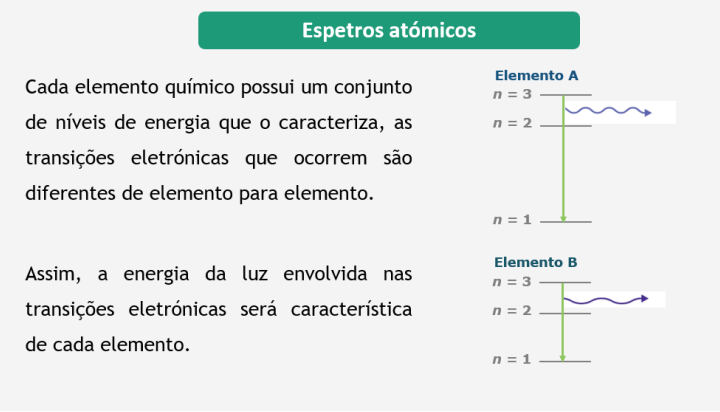
As auroras boreais formam-se quando partículas eletricamente carregadas provenientes do Sol, como protões e eletrões, interagem com os átomos e moléculas da atmosfera terrestre. Ao colidirem com os átomos de oxigénio e de nitrogénio, estas partículas transferem energia, fazendo com que os eletrões nos átomos fiquem excitados. Quando os eletrões regressam aos seus níveis de energia mais estáveis (desexcitação), emitem luz.

Para saberes mais sobre Auroras boreais observadas em Portugal, explora o seguinte recurso: Auroras boreais observadas em Portugal

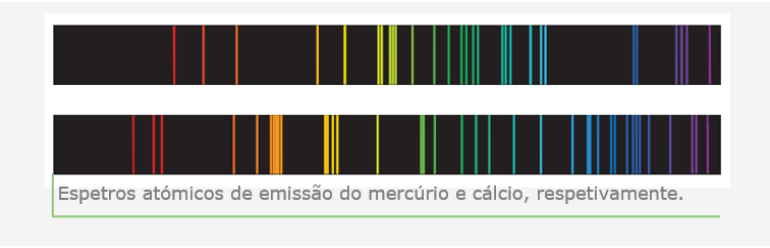
TAREFA 2: Espetros de Emissão e de Absorção

Tal como no fogo de artifício (ver GTA 7), as cores das auroras boreais resultam da radiação emitida pelos átomos aquando da sua desexcitação. Essa radiação é característica de cada elemento químico, como vamos analisar nos exemplos abaixo.

A energia da radiação envolvida nas transições eletrónicas é única para cada elemento químico, como podes verificar pela figura seguinte.



Observa os espetros de emissão do mercúrio e do cálcio, respetivamente, na zona do visível.


Espetros atómicos de emissão do mercúrio e cálcio, respetivamente.

Identifica as diferenças na localização das riscas. **O que concluis?**

Repara que a localização das riscas nos dois espetros é diferente. Isso demonstra que cada elemento químico possui um espetro de emissão característico, funcionando como uma verdadeira 'impressão digital' que o identifica.

Procura, no teu manual, a resposta à seguinte questão: O que distingue o espetro de emissão do espetro de absorção?

Observa a figura seguinte e compara os espetros de emissão e absorção, ambos produzidos pelo mesmo elemento químico.

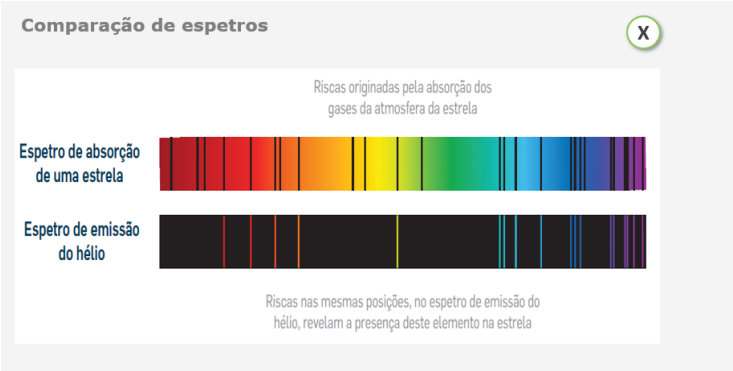
O que podes concluir sobre a relação entre a luz absorvida e a luz emitida?

Através da figura é possível verificar que a posição relativa de cada uma das riscas é a mesma nos dois espetros. Logo, a frequência da luz absorvida é igual à frequência da luz emitida.

TAREFA 3: Como descobrir a composição das estrelas?

Sabemos que cada elemento químico possui um espetro único. Este conhecimento pode ser utilizado para identificar a composição das estrelas através da análise do espetro da luz que elas emitem. Através da espetroscopia é possível comparar as riscas do espetro de absorção das estrelas com os espetros conhecidos de elementos químicos.

Observa a figura seguinte.



O que podes concluir sobre a composição da estrela através da comparação dos espetros?

Ao comparar os espetros, é possível concluir que a estrela contém **hélio** na sua composição, pois as posições das riscas negras (espetro de absorção da estrela) coincidem com as posições das riscas coloridas (espetro de emissão do hélio).

TAREFA 4: Aplicações da Espetroscopia Atómica

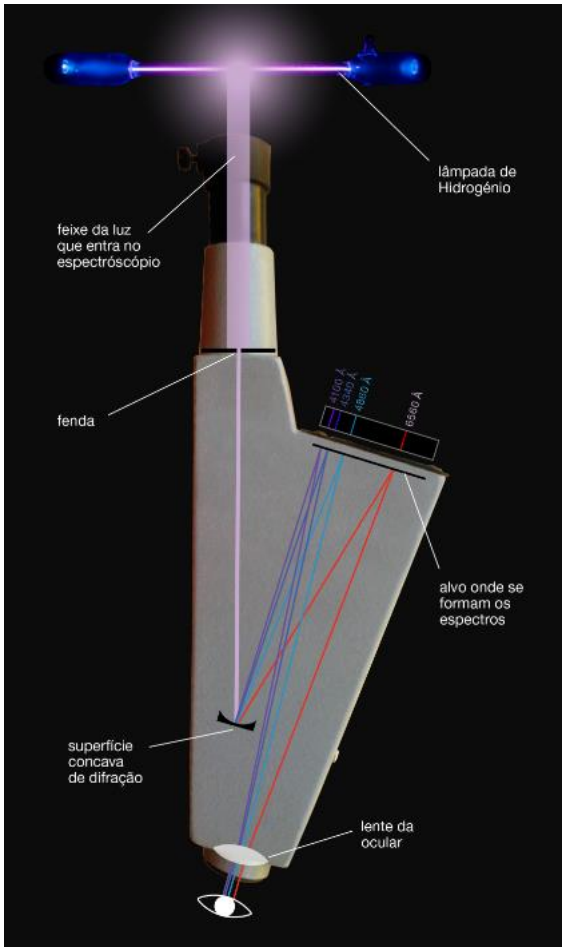
A espectroscopia atómica tem várias aplicações importantes, além da identificação dos elementos químicos presentes nas estrelas.

Pesquisa, no teu manual de química, informações para responderes às seguintes perguntas:

- **O que é a espetroscopia atómica?**
- **Além de identificar os elementos químicos presentes nas estrelas, em que outras áreas é utilizada esta técnica?**

Consulta a "Tabela Periódica dos Espetros de Emissão" e **investiga** como funciona o espetroscópio, um instrumento essencial na espetroscopia atómica.

Planetário do Porto



Regista, no teu caderno, os resultados da tua pesquisa**.**

Compara com as conclusões dos teus colegas.

TAREFA 5: Autoavalia as tuas aprendizagens

Resolve o seguinte exercício.

> Em 1898, W. Ramsay isolou, do ar, um gás até aí desconhecido. O espetro de emissão desse gás permitiu concluir que ele era formado por um elemento químico que nunca tinha sido identificado, a que chamaram árgon.
>
> Explica como terá sido possível concluir, a partir do espetro de emissão do gás na região do visível, que este gás era constituído por um elemento químico que nunca tinha sido identificado.
>
> Começa por referir o que se observa num espectro atómico de emissão, na região do visível.
>
> *Adaptado de Exame Física e Química A, 2016, E.E., Grupo IV, Questão 4.1*

Procura, no manual de química, os exercícios resolvidos sobre espetros de emissão e espetros de absorção. **Analisa-os** e **resolve-os** sem consultares previamente as soluções. Por fim, **compara** a tua resolução com a do manual.

PROPOSTA DE RESOLUÇÃO

Analisa a proposta de resolução das tarefas 4 e 5.

TAREFA 4:

A espectroscopia atómica é uma técnica usada na análise dos elementos químicos de uma amostra através da utilização de espetros, permitindo identificar elementos químicos e determinar a sua concentração.

A espectroscopia atómica tem um amplo leque de aplicações, tais como:

- **Química forense:** Análise de amostras recolhidas em cenas de crime.
- **Indústria farmacêutica:** Verificação da composição e pureza de medicamentos.
- **Ambiente:** Monitorização de poluentes, como metais pesados, na água, no ar e no solo.
- **Medicina:** Análise de metais em fluidos biológicos, como sangue, para diagnóstico ou controlo de terapias.
- **Geologia:** Análise da composição de amostras de solo e rochas.

TAREFA 5:

O espetro atómico de emissão, na zona do visível, apresenta riscas coloridas sobre um fundo negro.

O conjunto de riscas surge em energias (frequências) características de cada elemento químico.

Dado que as riscas observadas no espetro de emissão do gás não coincidem com as riscas observadas nos espetros de emissão até aí conhecidos, concluiu-se que o gás não era constituído por nenhum elemento químico conhecido.

O QUE APRENDI?

Já sabes como descobrir a composição das estrelas?

És capaz de...

- comparar os espetros de absorção e emissão de vários elementos químicos, concluindo que são característicos de cada elemento?
- identificar e explicar algumas aplicações da espectroscopia atómica?
- relacionar conceitos novos com conhecimentos já adquiridos?
- reconhecer quando precisas de ajuda e saber pedir orientação?

Sugestões:

Tenta explicar os conceitos que aprendeste a um ou mais colegas. Assim, reforças as tuas aprendizagens.

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.

Procura, no teu manual escolar, os exercícios resolvidos sobre os conceitos "espetros de emissão" e "espetros de absorção" **Analisa-os** e **resolve-os** sozinho. Por fim, compara a tua resolução com a do manual e com a dos teus colegas.

COMO POSSO COMPLEMENTAR A APRENDIZAGEM?

Visiona a videoaula e está atento(a) à explicação do professores Rui.

Espectro do átomo de hidrogénio

Outros recursos educativos

A Impressão Digital dos Astros

A Química da Investigação Criminal

Explora o seguinte recurso.

Planetário do Porto