

GTA | Guião de Trabalho Autónomo n.º 30

FÍSICA E QUÍMICA A 10.º ANO

Tema 2: Propriedades e Transformações da Matéria

Subtema 3: Transformações Químicas



PORQUÊ APRENDER SOBRE...?



O QUE VOU APRENDER?



COMO VOU APRENDER?



O QUE APRENDI?



COMO POSSO COMPLEMENTAR A
APRENDIZAGEM?



PORQUÊ APRENDER SOBRE...?

Reações fotoquímicas na atmosfera

Explorar as transformações fotoquímicas na atmosfera é compreender como a luz solar desencadeia reações invisíveis que moldam o ambiente à nossa volta. Estas reações envolvem compostos como os radicais livres, que influenciam diretamente a composição do ar, a saúde humana e o equilíbrio ecológico. Ao estudar estes processos, desenvolvemos uma visão científica do mundo natural e fortalecemos o pensamento crítico. Este conhecimento é essencial para interpretar fenómenos, como a formação do ozono, a fotossíntese e a poluição atmosférica, além de apoiar decisões informadas sobre temas, como a proteção contra radiação UV, o uso de energias limpas e a melhoria da qualidade do ar.



O QUE VOU APRENDER?

- Interpretar as reações químicas em termos de quebra e formação de ligações.
- Explicar, no contexto de uma reação química, o que é um processo exotérmico e endotérmico.
- Designar a variação de energia entre reagentes e produtos como entalpia, interpretar o seu sinal e reconhecer que, a pressão constante, a variação de entalpia é igual ao calor trocado com o exterior.
- Relacionar a variação de entalpia com as energias de ligação de reagentes e de produtos.
- Identificar a luz como fonte de energia das reações fotoquímicas.
- Relacionar a elevada reatividade dos radicais livres com a particularidade de serem espécies que possuem eletrões desemparelhados e explicitar alguns dos seus efeitos na atmosfera e sobre os seres vivos, por exemplo, o envelhecimento.
- Investigar, experimentalmente, o efeito da luz sobre o cloreto de prata, avaliando procedimentos e comunicando os resultados.
- Pesquisar, numa perspetiva intra e interdisciplinar, os papéis do ozono na troposfera e na estratosfera, interpretando a formação e destruição do ozono estratosférico e comunicando as suas conclusões.
- Estratégia Nacional de Educação para a Cidadania: Desenvolvimento Sustentável e Saúde.



COMO VOU APRENDER?

GTA 29: Energia de ligação e reações químicas

GTA 30: Reações fotoquímicas na atmosfera

GTA 31: Reação fotoquímica (atividade experimental)

GTA 32: Formação e destruição do ozono na estratosfera

Tema 2: Propriedades e Transformações da Matéria

Subtema 3: Transformações Químicas



GTA 30: Reações fotoquímicas na atmosfera

Objetivos:

- Identificar a luz como fonte de energia das reações fotoquímicas.
- Relacionar a elevada reatividade dos radicais livres com a particularidade de serem espécies que possuem eletrões desemparelhados.
- Explicitar alguns efeitos dos radicais livres, nomeadamente na atmosfera e nos seres vivos, como, por exemplo, o envelhecimento.

Modalidade de trabalho: individual e/ou de grupo.

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

TAREFA 1:

Sabias que a luz solar, além de nos aquecer, também pode desencadear reações químicas que produzem efeitos luminosos, alteram a composição do ar e até influenciam o envelhecimento da pele?

Visualiza os seguintes vídeos sobre Auras Boreais e procura explicações científicas para este fenómeno tão fascinante.

[Discover the Northern Lights!](#)



[A ciência por trás das auroras boreais](#)

**TAREFA 2:**

Pesquisa informações no manual, de forma a responder às seguintes questões:

O que são reações fotoquímicas?

Como se distinguem os processos de fotodissociação e de fotoionização?

O que são radicais livres? **Apresenta** alguns exemplos.

Regista, no caderno, um pequeno resumo.



TAREFA 3: Aplica e pratica

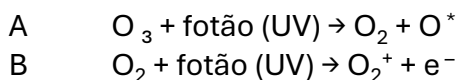
Etapa 1

Resolve os exercícios, explicando o teu raciocínio.

Exercício 1

A radiação eletromagnética do Sol, ao interagir com as partículas presentes na atmosfera, pode desencadear várias reações químicas.

Considera as equações representadas e **responde** às questões seguintes.



- a) Como se designam as reações químicas que ocorrem por ação da luz.
- b) Como se designam os tipos de reação A e B. **Justifica** a tua resposta.
- c) **Explica** a diferença entre fotoionização e fotodissociação.

Exercício 2

Na atmosfera, por ação da luz, o peróxido de hidrogénio (H_2O_2) decompõe-se de acordo com a seguinte equação: $\text{H}_2\text{O}_2 + \text{fotão (UV)} \rightarrow 2 \text{OH}^*$

- a) Que espécies químicas se formam?
- b) Qual é a sua principal característica?

Etapa 2

Procura no manual de química os exercícios resolvidos sobre reações fotoquímicas na atmosfera.

Analisa-os e resolve-os sem consultares o manual.

Por fim, **compara** a tua resolução com a do manual.



PROPOSTA DE RESOLUÇÃO

TAREFA 1:

As auroras boreais ocorrem devido à interação entre partículas carregadas do vento solar e a atmosfera da Terra, especialmente nas regiões polares. Quando o Sol emite partículas carregadas, como elétrons e prótons, elas são direcionadas pelo campo magnético da Terra para os polos. Ao atingir a atmosfera, essas partículas colidem com átomos e moléculas de gases, como oxigênio e nitrogênio, excitando-os. Quando esses átomos e moléculas retornam ao seu estado normal, libertam energia na forma de luz visível, criando as luzes coloridas que vemos como auroras boreais.

TAREFA 2:

Proposta de Resumo:

O que são reações fotoquímicas?

Reações fotoquímicas são reações químicas que ocorrem com a absorção de **luz** (geralmente radiação UV ou visível). A energia da luz excita as moléculas envolvidas, promovendo-as a estados eletrônicos mais energéticos, o que pode causar a quebra de ligações químicas, a formação de novos compostos ou a emissão de luz (como na fluorescência).

Exemplo: A fotossíntese é uma reação fotoquímica essencial na natureza, em que a luz solar é usada pelas plantas para converter dióxido de carbono e água em glicose e oxigênio.

Como se distinguem os processos de fotodissociação e de fotoionização?

A fotodissociação é um processo em que um fóton de luz quebra uma ligação química numa molécula, dividindo-a em duas ou mais partes (geralmente radicais livres). Como exemplo, temos a quebra de ligações na molécula de ozono ($O_3(g) + h\nu \rightarrow O_2(g) + O^*(g)$) por ação da luz UV.

Neste tipo de reação fotoquímica, ocorre a formação de espécies altamente reativas, como radicais livres, que participam em reações químicas na atmosfera, como a formação de ozono troposférico ou a degradação de poluentes.

A fotoionização é um processo em que um fóton de luz (geralmente UV ou raios X) tem energia suficiente para remover um elétron de um átomo ou molécula, transformando-a num íon, como, por exemplo, a ionização do oxigênio pela ação da radiação solar ($O_2(g) + h\nu \rightarrow O_2^+(g) + 1e^-$) na alta atmosfera.

Neste tipo de reação fotoquímica, ocorre a produção de íons e elétrons livres, que são importantes na formação da ionosfera e na propagação de ondas de rádio.



PROPOSTA DE RESOLUÇÃO

TAREFA 2 (continuação):

O que são radicais livres? Apresenta alguns exemplos.

Radicais livres são **átomos ou moléculas com um eletrão desemparelhado** na camada de valência. Isso torna-os **altamente reativos**, pois tendem a procurar a estabilidade formando novas ligações.

Exemplos:

O radical hidroxilo (OH^*) é um radical livre muito reativo formado, por exemplo, durante reações na atmosfera: $\text{H}_2\text{O}_2 + h\nu \rightarrow 2 \text{OH}^*$

O radical metilo (CH_3^*) é formado durante a combustão de hidrocarbonetos.

TAREFA 3:

Exercício 1

a) Como se designam as reações químicas que ocorrem por ação da luz.

Designam-se reações fotoquímicas

b) Como se designam os tipos de reação A e B. Justifica a tua resposta

A – Reação de fotodissociação, pois a molécula de ozono é quebrada pela energia da luz (representada por $h\nu$).

B – Reação de fotoionização, pois envolve a remoção de um eletrão da molécula de oxigénio (O_2), formando um ião positivo (O_2^+).

c) Explica a diferença entre a fotoionização e a fotodissociação.

A fotoionização resulta na formação de iões, enquanto a fotodissociação envolve a quebra de ligações e a formação de fragmentos moleculares (átomos ou moléculas mais pequenas), sem necessariamente formar iões.

Exercício 2

a) Que espécies químicas se formam?

Formam-se dois radicais livres hidroxilo (OH^*).

b) Qual é a sua principal característica?

A sua principal característica é possuírem um eletrão desemparelhado, o que os torna altamente reativos.



O QUE APRENDI?

Já sabes explicar a diferença entre fotodissociação e fotoionização, dando exemplos de cada uma?

És capaz de...

- identificar a luz como a principal fonte de energia para as reações fotoquímicas e dar exemplos?
- explicar a elevada reatividade dos radicais livres e a sua particularidade de possuírem eletrões desemparelhados?
- descrever alguns dos efeitos dos radicais livres na atmosfera (como a formação de ozono troposférico) e sobre os seres vivos (como o envelhecimento)?
- aplicar as estratégias de resolução de problemas a exercícios sobre reações fotoquímicas?
- relacionar os conceitos novos aprendidos (reações fotoquímicas, radicais livres) com conhecimentos que já tinhas sobre reações químicas e energia?
- reconhecer quando precisas de ajuda e 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.

Pratica, resolvendo os exercícios do teu manual escolar.



COMO POSSO COMPLEMENTAR A APRENDIZAGEM?

Assiste à videoaula de 10.º ano sobre [Reações fotoquímicas na atmosfera | Estudo Autónomo](#)



[Photochemical Smog \(Animation\)](#)



[The science of smog - Kim Preshoff](#)



[Animation 20.1 Photochemical reactions \(light reactions\)](#)

