



**ENGENHARIA FÍSICA
NA ESCOLA**

PRODUÇÃO DE **HIDROGÊNIO**

Encontro 1 - Eletrólise





ÍNDICE

de conteúdos

01. Introdução

02. Combustíveis Fósseis

03. Matriz Energética

04. Fontes de Energia Renovável

05. H₂ como vetor energético

06. Como produzir H₂

07. Desafios do H₂ como vetor energético

08. Experimento

Objetivos

- 1** Apresentar o debate a cerca de fontes de energia e transição energética.
- 2** Apresentar tecnologias alternativas e produção de gás hidrogênio a partir de eletrólise.
- 3** Introduzir conceitos de eletroquímica básica.
- 4** Realizar a produção de hidrogênio experimentalmente.

Introdução

O uso das fontes alternativas de energia vem crescendo com o passar do tempo, por serem menos poluentes, comparada aos combustíveis fósseis. O gás hidrogênio como é considerado uma alternativa energética, mesmo não sendo uma fonte de energia primária, precisando ser produzido por outra fonte. Sua produção requer o uso ou condições de valor agregado elevado e a busca por alternativas passa a ser uma necessidade para que possa ser usado em larga escala.



Combustíveis Fósseis

O uso de combustíveis fósseis desempenha um papel central na matriz energética global, os gases frutos da queima ao se acumularem na atmosfera, intensificam o aquecimento global, provocando alterações climáticas profundas.

Embora a matriz energética nacional seja conhecida por sua forte presença de fontes renováveis, o petróleo e o gás natural são amplamente utilizados no setor de transporte e na geração de energia elétrica no Brasil.



Energia Limpa X Renovável

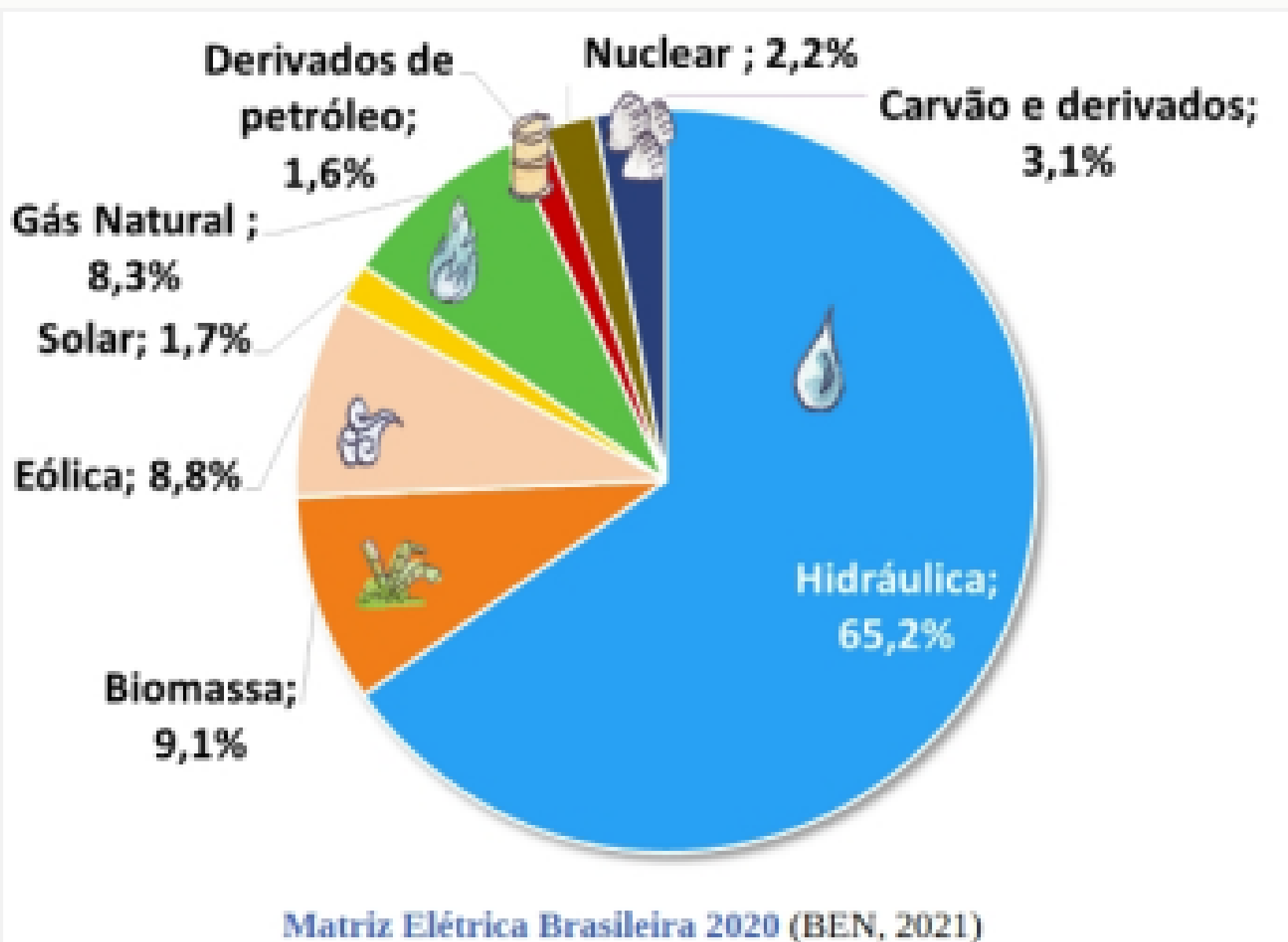
As energias limpas consistem em sistemas de produção de energia que excluem qualquer tipo de poluição, principalmente por emissão de gases de efeito estufa como o CO₂, causadores das mudanças climáticas.

Energia renovável é aquela que vem de recursos ou fontes de energia que são naturalmente reabastecidos, como sol, vento, chuva, marés e energia geotérmica.

Energia Limpa X Renovável



Matriz Energética Nacional



A matriz energética brasileira é diversificada e se destaca pelo alto uso de fontes renováveis. A principal fonte de energia é a hidrelétrica, que representa cerca de 60% da produção de eletricidade no país. Além da energia Hidráulica, o Brasil também utiliza outras fontes limpas como: Biomassa, Energia Eólica e Solar.

**Como o Hidrogênio
(H₂) entra nessa
história?**



Hidrogênio (H₂)



- O H₂ é um vetor energético, não uma fonte de energia.
- Não encontramos o H₂ de forma isolada na natureza, precisamos produzi-lo.
- Existem diversos métodos de produção de H₂. Por exemplo, a partir da Eletrólise.

Produção de Hidrogênio

A produção de hidrogênio pode ser realizada por diversos métodos, cada um com suas vantagens e desvantagens. Alguns deles são:

- Eletrólise da Água
- Gaseificação de Carvão
- Biomassa



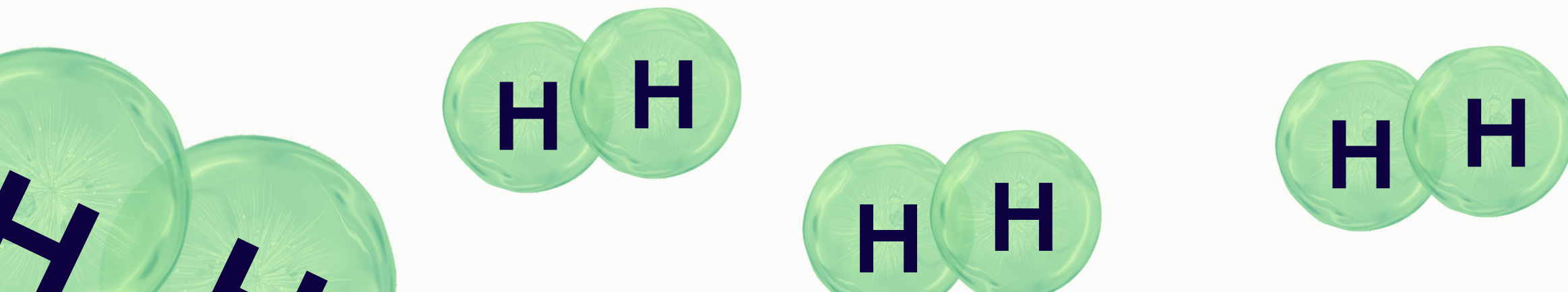
Produção de Hidrogênio

Método	Vantagens	Desvantagens
Eletrólise da Água (Hidrogênio Verde)	Limpo, sustentável, versátil	Alto custo de energia, infraestrutura
Reforma a Vapor de Hidrocarbonetos	Custo relativamente baixo, infraestrutura existente	Altas emissões de CO2
Gaseificação de Carvão	Abundância de carvão, baixo custo	Altas emissões de CO2 e poluentes
Biomassa	Renoável, reduz emissões de CO2	Tecnologia ainda em desenvolvimento, custo

Hidrogênio Verde

O hidrogênio verde é produzido através da eletrólise da água utilizando energia elétrica proveniente de fontes renováveis, como a solar e a eólica. Nesse processo, a molécula de água (H_2O) é separada em seus componentes: hidrogênio (H_2) e oxigênio (O_2).

H_2 Verde é realmente verde?



Classificações do H₂

CONHECE AS “CORES” DE HIDROGÊNIO?

Variam de acordo com a fonte e o processo de extração.

HIDROGÊNIO CINZA

- Extraído a partir de **fontes não renováveis**, como o gás natural e carvão;
- Produção **com emissão** de carbono;
- **Vilão do aquecimento global.**



HIDROGÊNIO AZUL

- Extraído a partir de **fontes não renováveis**, como o gás natural e carvão;
- Produção com **captura e armazenamento** de carbono;
- **Energia limpa com ressalvas.**

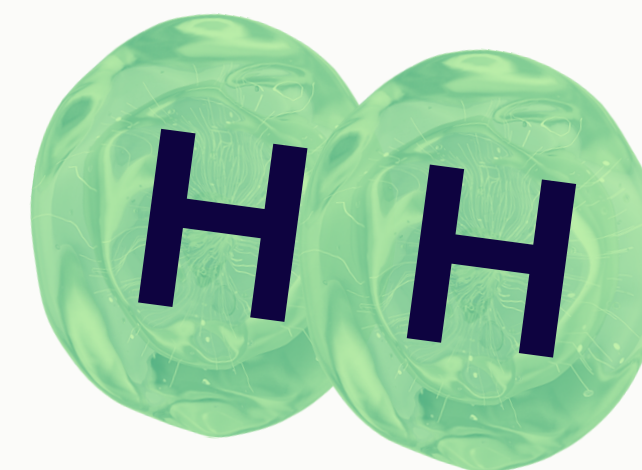
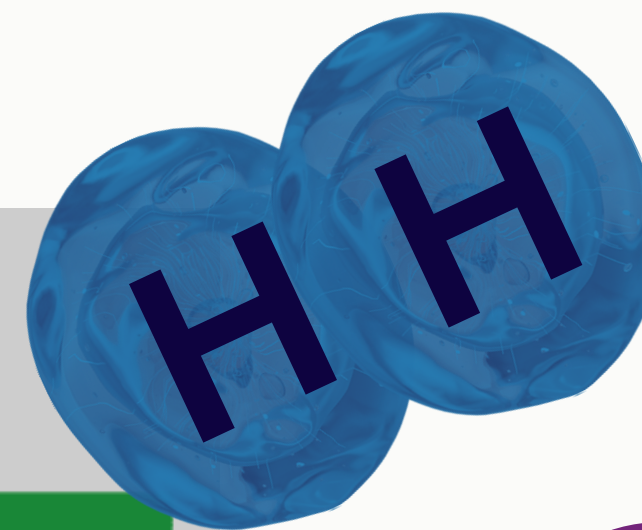


HIDROGÊNIO VERDE

- Extraído a partir de **fontes renováveis**, como energia eólica e solar fotovoltaica;
- Produção por **eletrólise, sem emissão** de carbono;
- **Alternativa mais limpa atualmente.**



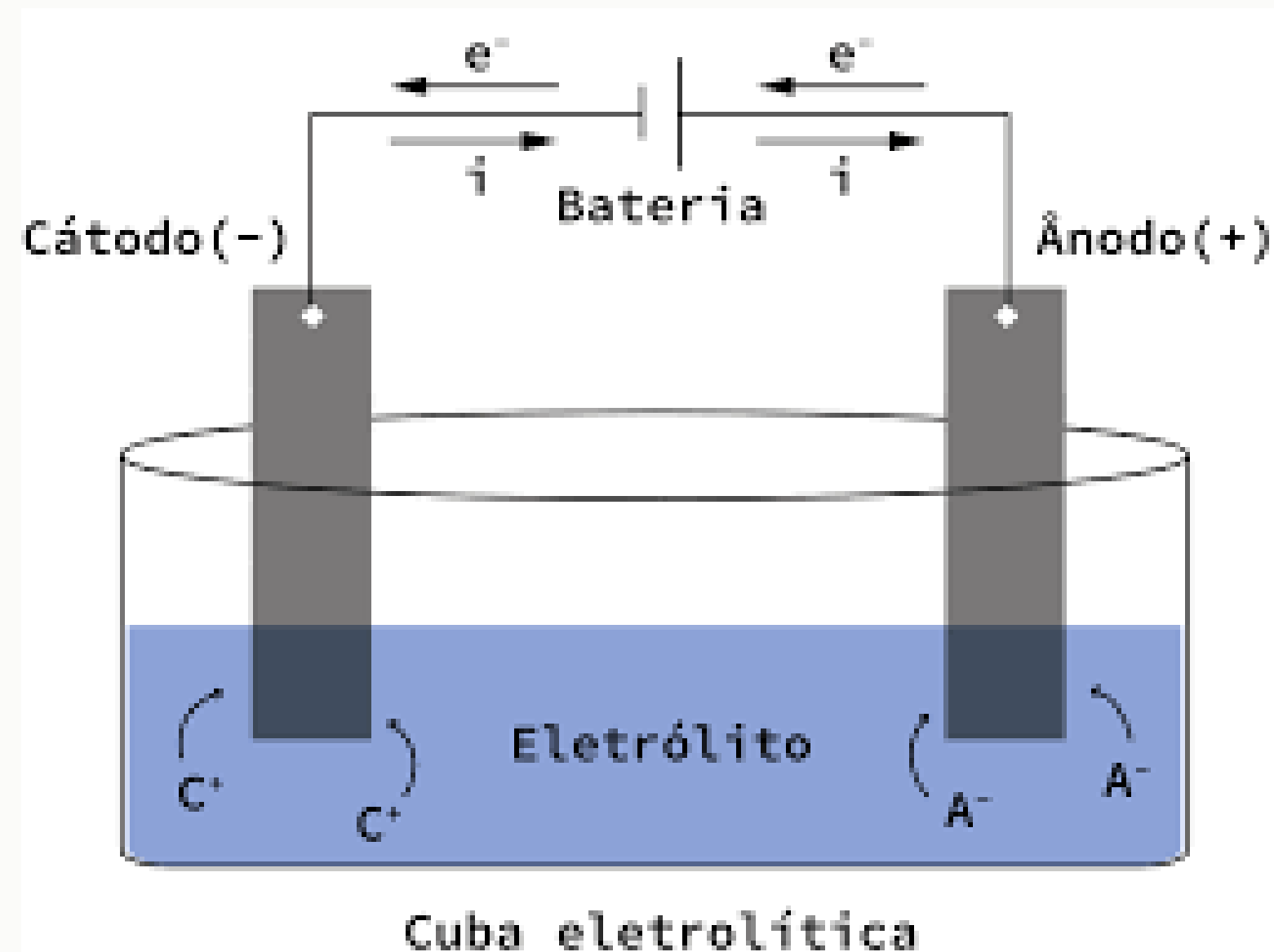
Fonte: Lactec



Eletrólise

Decomposição da água em hidrogênio (H_2) e oxigênio (O_2) utilizando eletricidade.

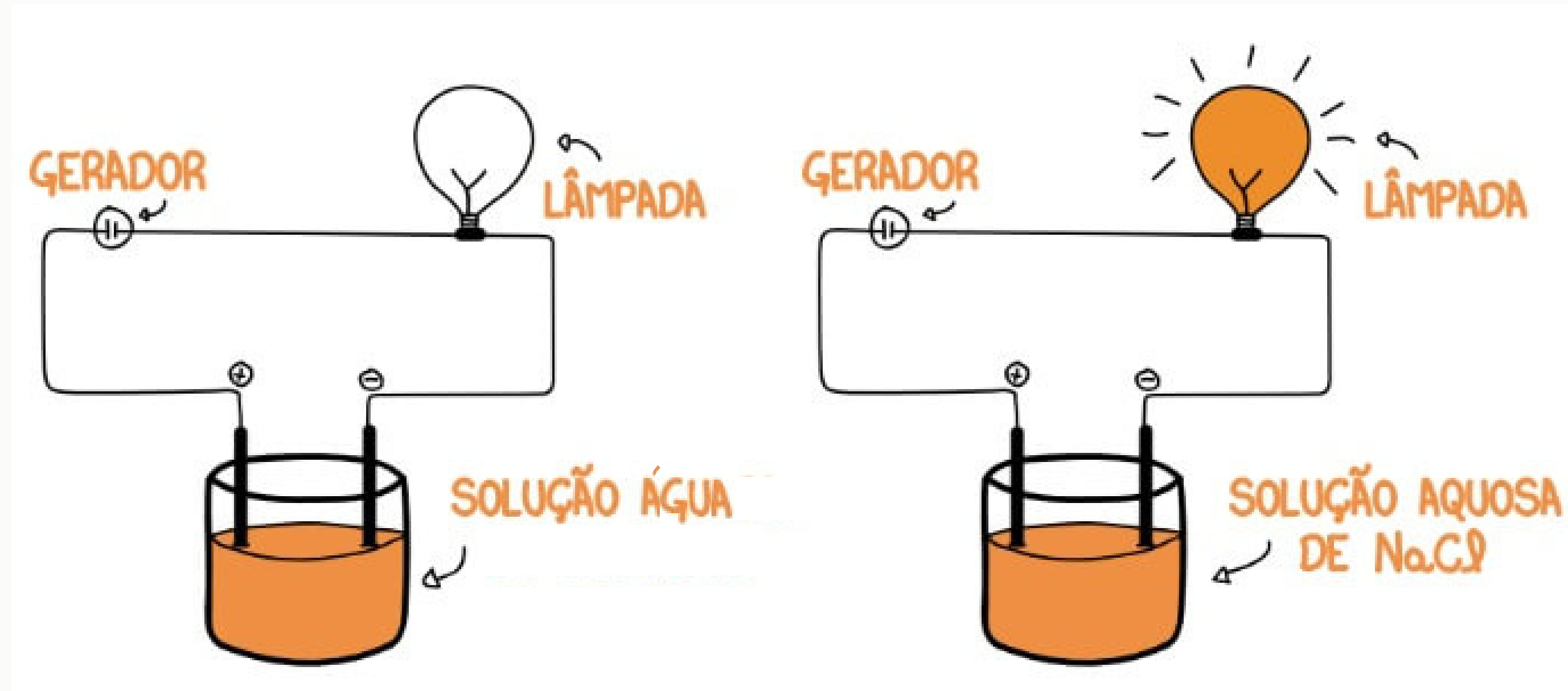
Esse processo ocorre em um sistema, onde dois eletrodos, um anodo e um catodo, são imersos em uma solução aquosa, uma corrente elétrica passa pelos eletrodos, onde hidrogênio é produzido no catodo, enquanto o oxigênio é produzido no anodo.



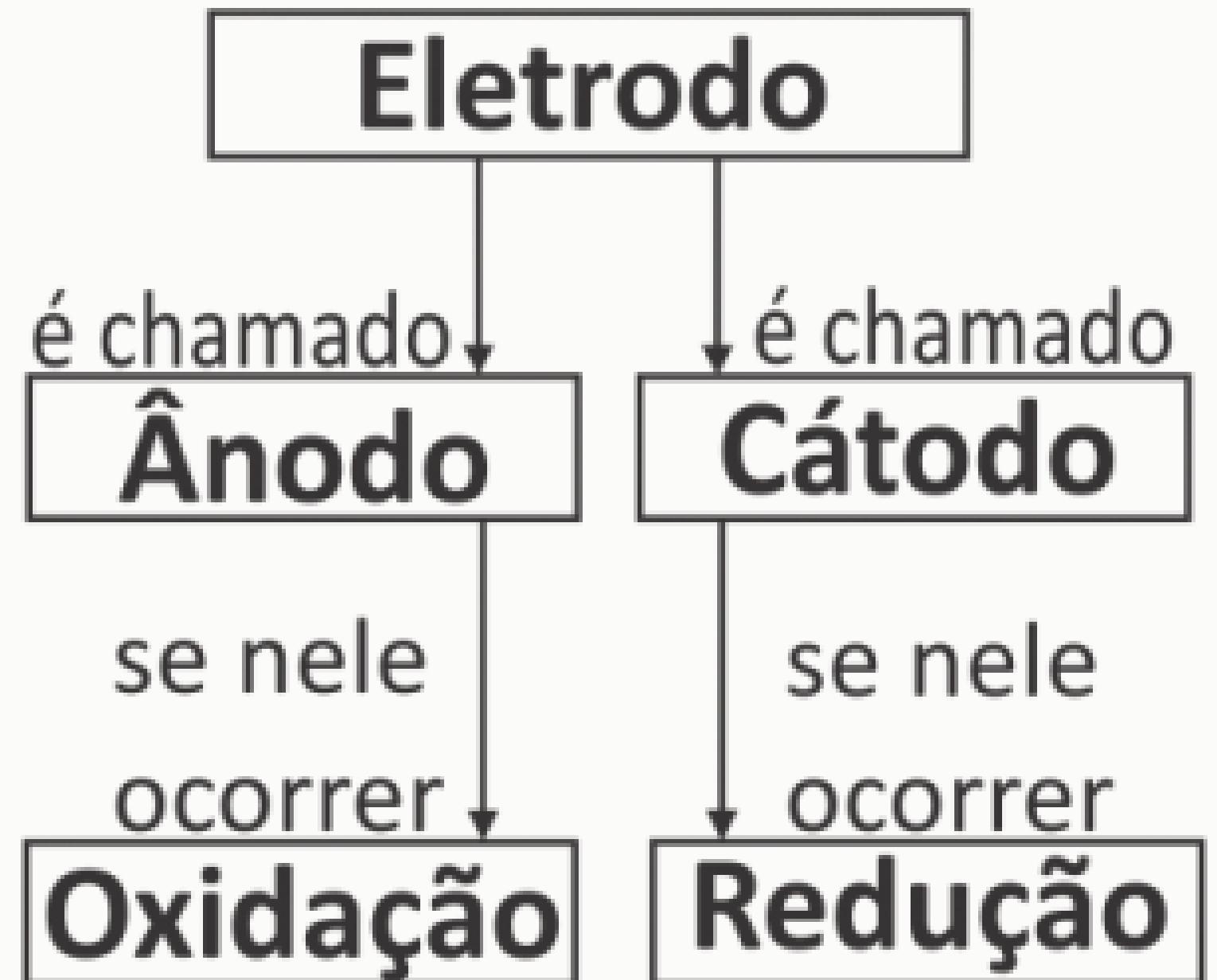
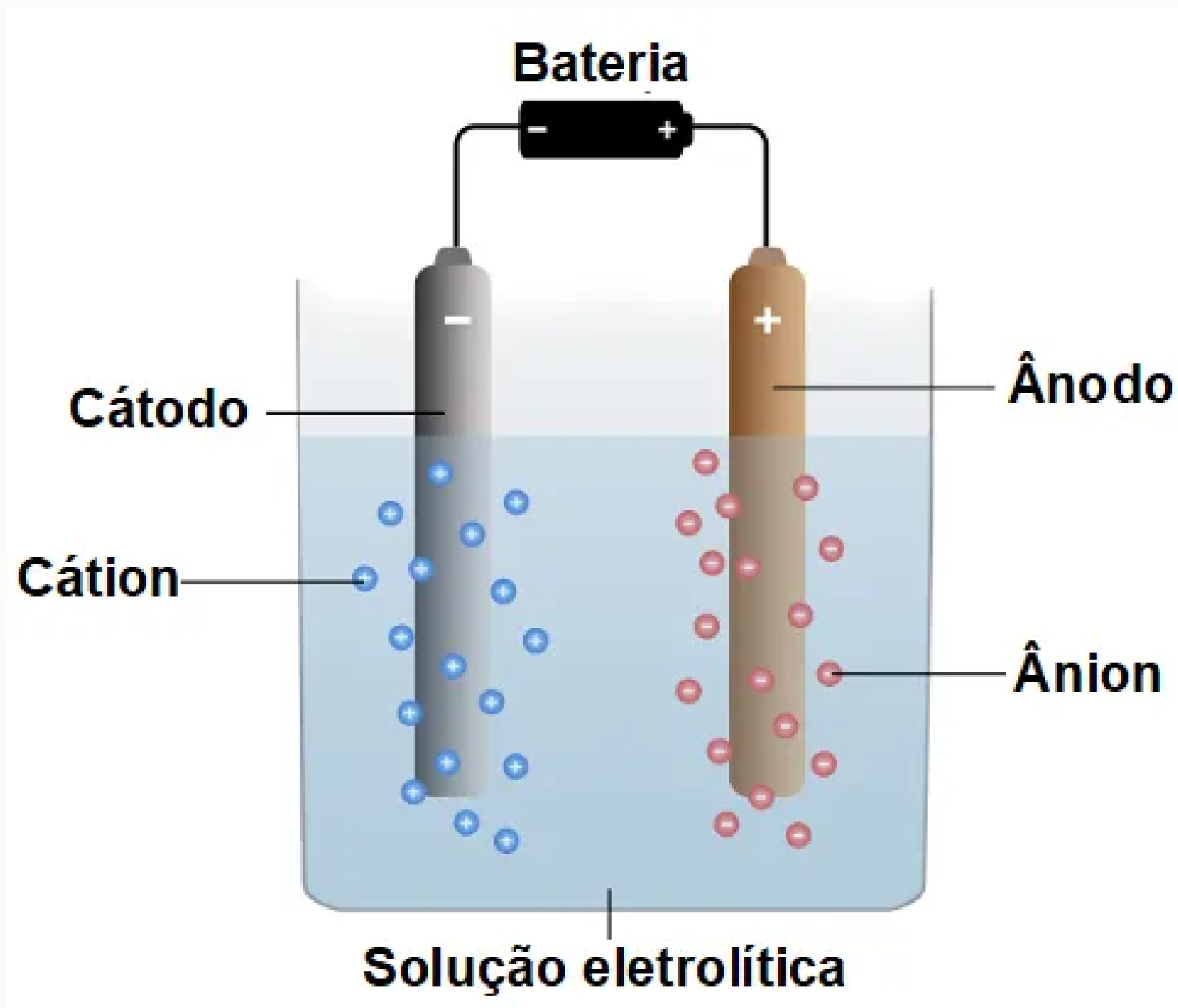
Eletrólito



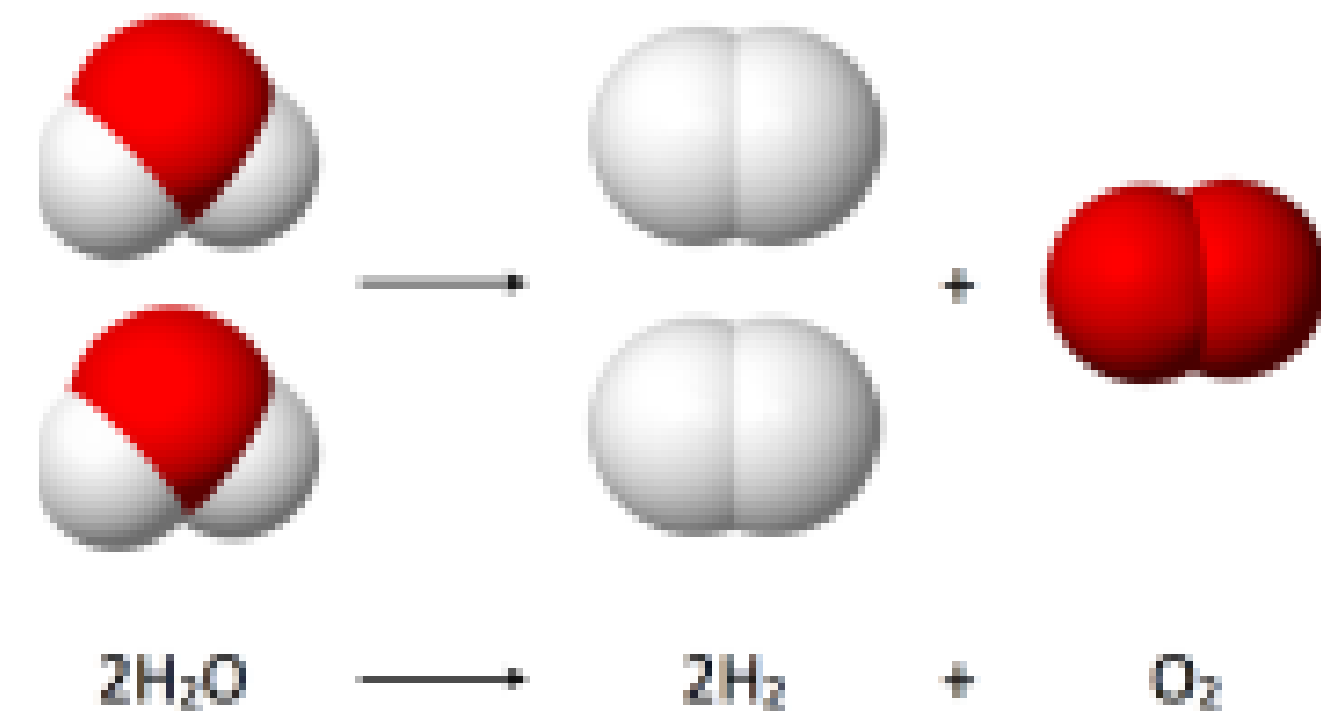
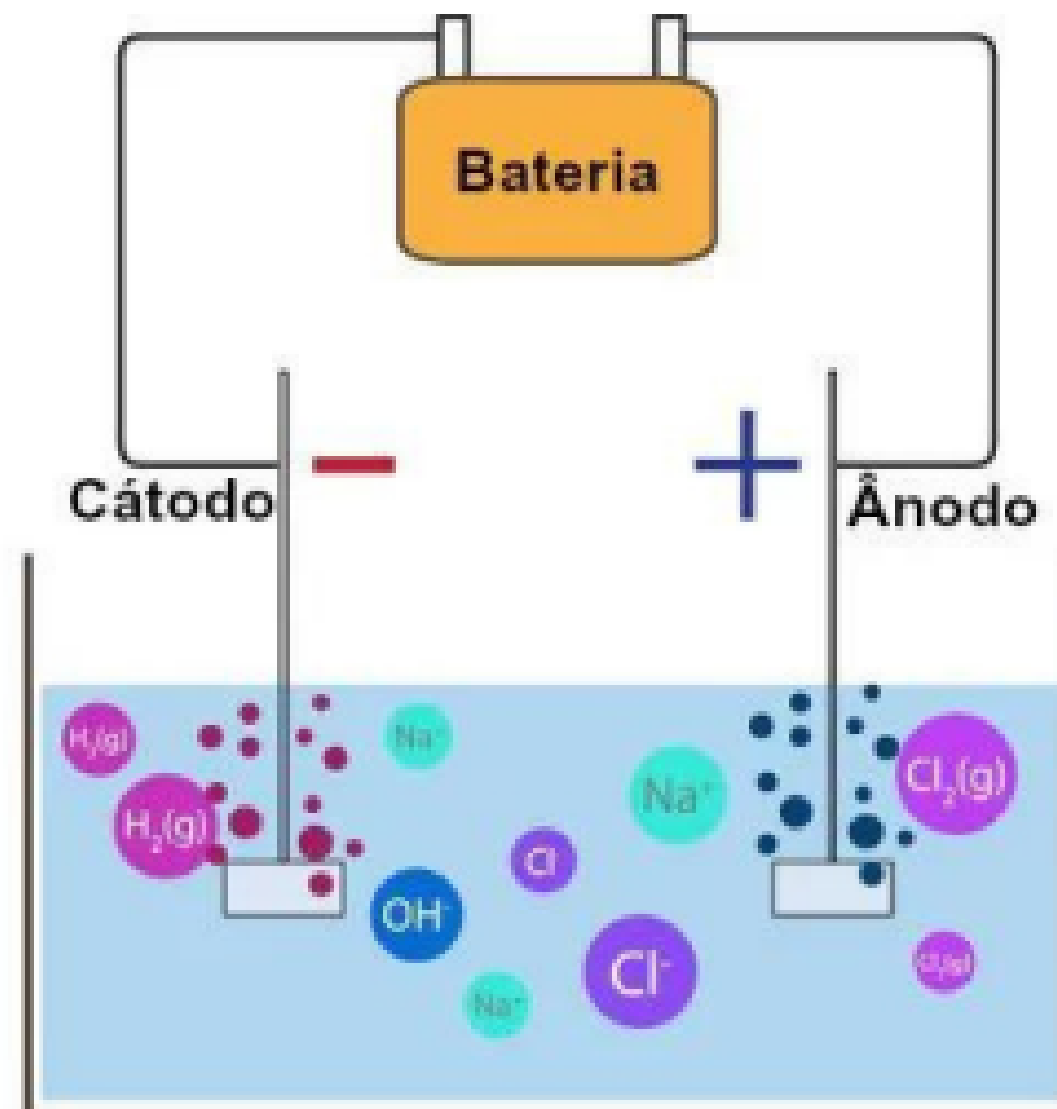
NaCl(aq)



Eletrodo



Reação Eletroquímica



Aplicações

Power-to-Gas



Mobilidade Urbana



Desafios

**Eficiência
Energética**

Armazenamento

Custo

Você está pronto pronto para realizar o experimento de eletrólise e produção de H₂!

Mãos à Obra!



**ENGENHARIA FÍSICA
NA ESCOLA**