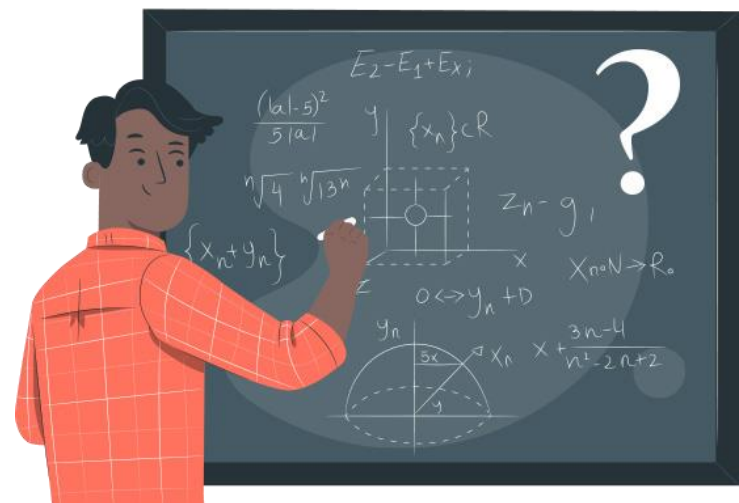


ELETROLISADOR

por Energy Observer



I ELETRÓLISE DA ÁGUA

1 · ENERGIA QUÍMICA DA ÁGUA

A molécula de água H₂O é caracterizada por duas ligações entre um átomo de oxigênio e dois átomos de hidrogênio H-O-H. Essas ligações possuem energia chamada energia química.

2 · TRANSFORMAR ÁGUA POR ELETRÓLISE

A. FÓRMULA DE REAÇÃO

Para quebrar esses laços, é necessário fornecer energia. Esta energia pode ser de natureza diferente: térmica (calor), cinética (velocidade), elétrica (transferência de elétrons)...

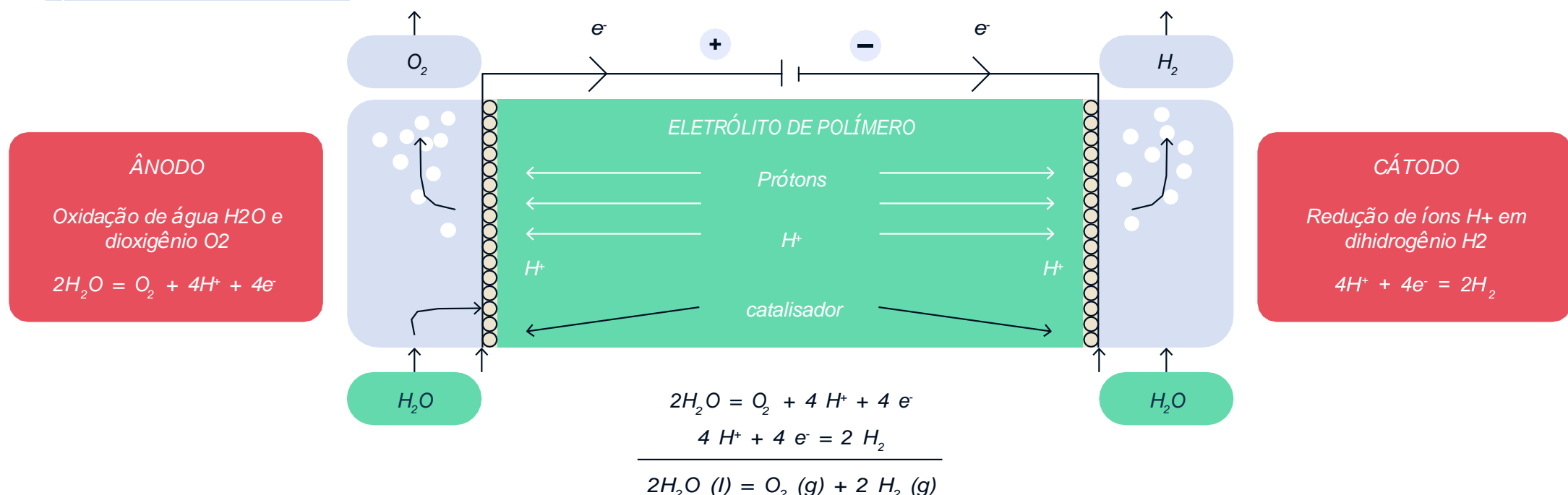


Quando um fornecimento de elétrons de um gerador elétrico leva à ruptura das duas ligações O-H na molécula de água H-O-H, falamos de uma ruptura por eletricidade, daí o nome de eletrólise.

A energia elétrica permite quebrar as ligações O-H de moléculas de água. Os átomos de oxigênio e hidrogênio se recombinarão então para formar dihidrogênio H₂ e dióxigênio O₂. Dessa forma podemos recuperar a energia química.



B. FIGURA DO ELETROLISADOR



3 · ENERGIA QUÍMICA DO DIIDROGÊNIO

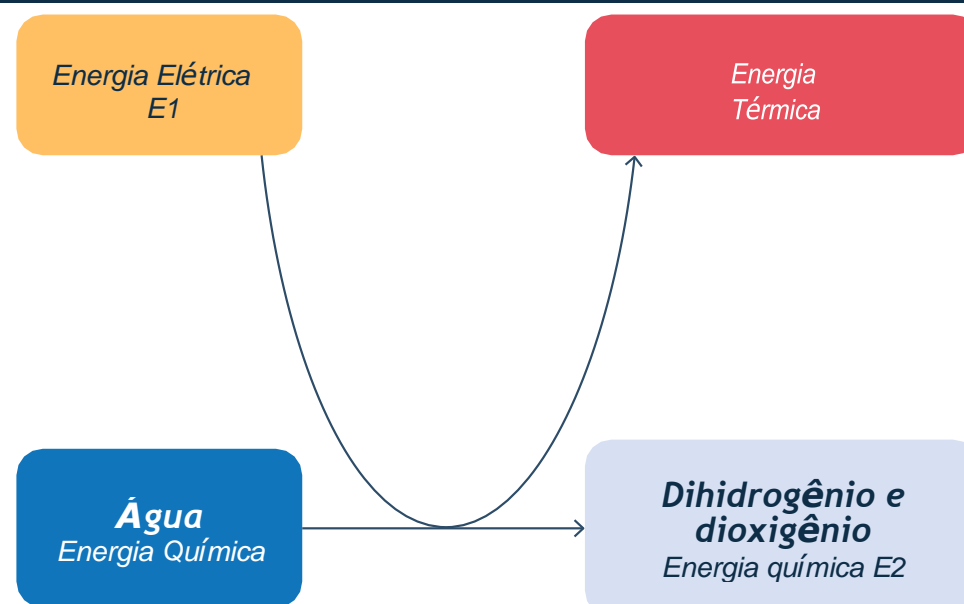
A molécula de dihidrogênio H₂ possui energia química contida na ligação H-H. O mesmo se aplica à ligação O=O da molécula de dióxigênio O₂.

Em suma, pode-se dizer que a energia elétrica fornecida reorganizou os átomos na molécula de água H₂O em dihidrogênio H₂ e dióxigênio O₂.

2. EFICIÊNCIA ENERGÉTICA

A eficiência de um eletrolisador é uma relação entre a energia química produzida e a energia elétrica fornecida pelo gerador.

Ligação	Energia de dissociação de ligação (kJ/mol)
H-H	436
O-H	460
O=O	497



$$R = \frac{E2}{E1} \times 100$$

II DESENVOLVIMENTOS E DESEMPENHOS TECNOLÓGICOS

1 · A ENERGIA QUÍMICA DA ÁGUA

Atualmente, 95% do hidrogênio produzido no mundo é de origem fóssil, obtido pela alteração do metano, principal componente do gás natural. Para permitir a implantação em larga escala do "hidrogênio verde", a eletrólise a partir de fontes de energia renováveis faz parte do futuro da indústria.

A eletrólise quebra as moléculas de água (H₂O) usando eletricidade, resultando em dihidrogênio (H₂) e dióxigênio (O₂) na forma gasosa. Mais especificamente, a água é injetada no eletrodo positivo (ânodo), onde é primeiro decomposta em dióxigênio, íons H⁺ e elétrons. Os íons H⁺ então migram para o eletrodo negativo (cátodo), onde se recombinam com os elétrons para formar o dihidrogênio. Uma membrana é usada para permitir a passagem dos prótons enquanto bloqueia os elétrons e os força a viajar ao redor da membrana até o ânodo.

Como os eletrolisadores são geralmente dispositivos grandes, os engenheiros do CEA-Liten tiveram que compactar o eletrolisador Energy Observer para que ele coubesse no navio. Eles fizeram isso remontando componentes padrão fabricados pela empresa Proton Onsite e reunindo componentes comuns com a célula de combustível. O dispositivo é capaz de produzir 4 Nm³/h de hidrogênio puro e utiliza 3,66 L de água deionizada por hora para produzir essa quantidade de hidrogênio.

· EFICIÊNCIA

Ao longo do ano de 2018, o eletrolisador trabalhou 1.469 horas para produzir um total de 488 kg de hidrogênio, com uma eficiência de 42%.

Os engenheiros não encontraram ferrugem relacionada ao mar ou envelhecimento prematuro. Uma pequena perda de rendimento (-3%) foi observado devido ao desgaste normal das "colunas de secagem" (para absorver a umidade do H₂ produzido). Estes serão substituídos neste inverno para recuperar os pontos de desempenho para o próximo ano.

Este tipo de eletrolisador PEM tem uma vida útil de vários milhares de horas, no entanto, o dispositivo Energy Observer trabalha em ambiente hostil, úmido e salino, e seu ciclo de vida é cuidadosamente monitorado.

