



# Hidrogen verd

## Tecnologia i enginyeria I

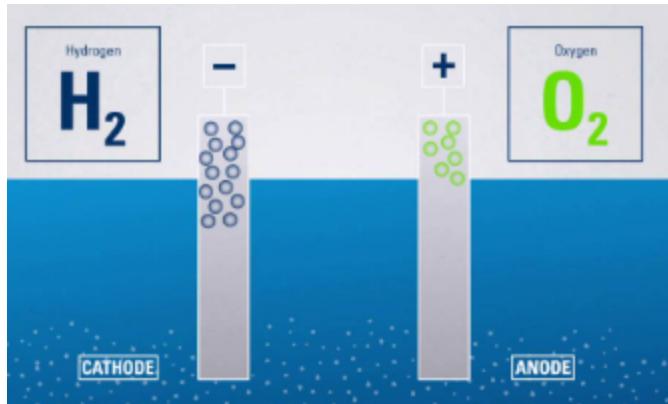
Hidrògen verd = Hidrogen produït a partir de fonts renovables d'energia (solar, eòlica, etc.)

Durant aquest any, s'han posat en marxa 3 autobusos de l'EMT que funcionen a base d'hidrogen verd. Veurem d'on s'obté, com s'obté i quines són les aplicacions.

# Introducció

- Els "vehicles de combustió interna" utilitzen un motor de combustió interna que crema combustible per generar energia mecànica. Utilitzen combustibles fòssils com la gasolina, el dièsel o el gas natural.
- Els "vehicles elèctrics" utilitzen "bateries" elèctriques per emmagatzemar energia i "motors elèctrics" per generar energia mecànica.
- Els "vehicles híbrids" combinen un motor de combustió interna amb un motor elèctric i una bateria. Aquests vehicles poden funcionar amb combustibles fòssils i electricitat.

L'hidrogen verd es pot produir a partir de plaques fotovoltaiques mitjançant un procés anomenat **electròlisi** de l'aigua.



Aquest procés implica la descomposició de l'aigua en els seus components bàsics, hidrogen i oxigen, utilitzant electricitat generada a partir de panells solars.

# Producció d'hidrogen verd a partir de plaques fotovoltaiques

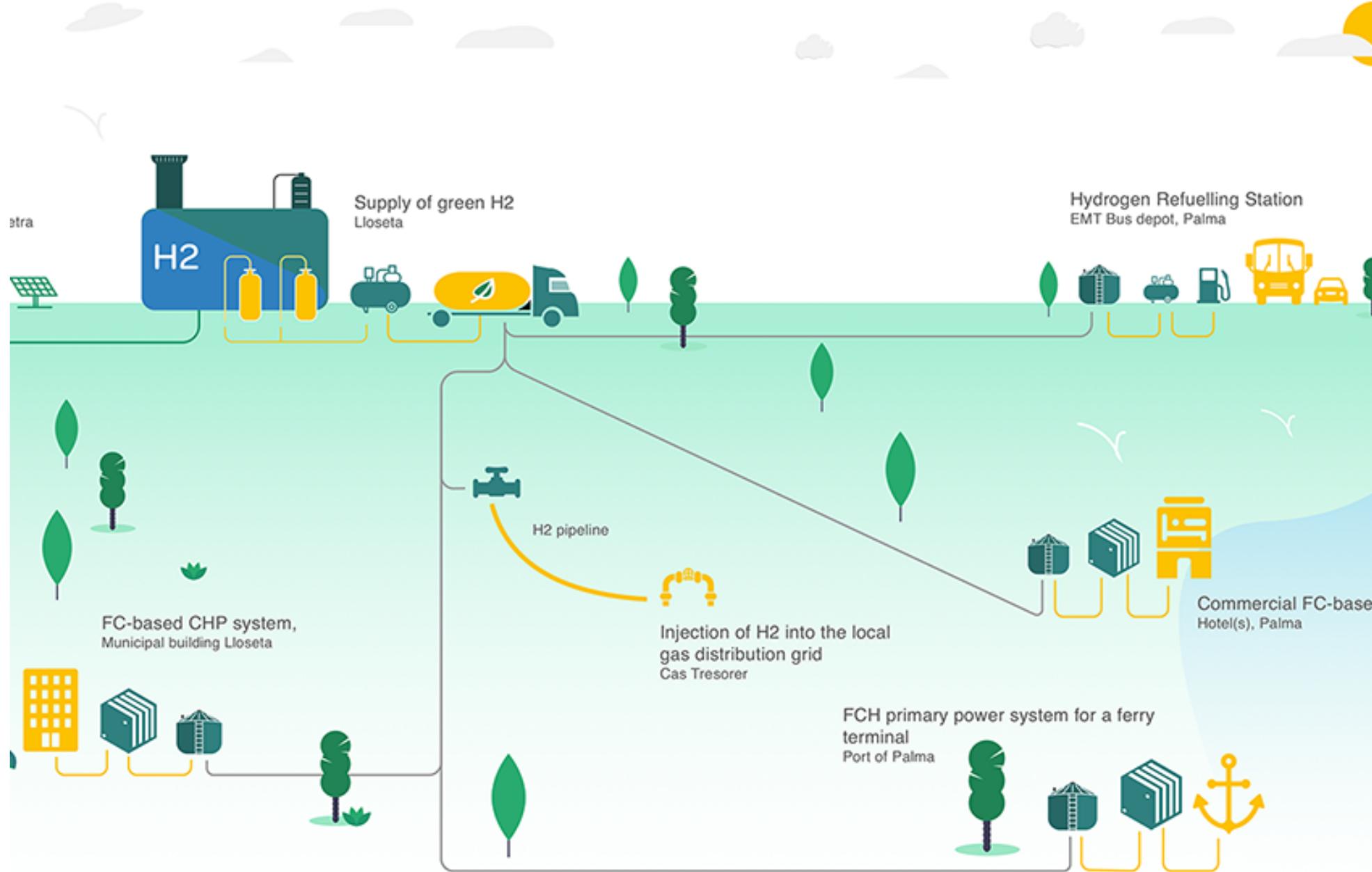
1. Les plaques fotovoltaiques capturen la llum solar i la converteixen en electricitat.
2. L' electrolitzador utilitza l'electricitat per dividir l'aigua en els seus components bàsics, hidrogen i oxigen. L'hidrogen es recull en un tanc separat per al seu ús posterior.
3. L'hidrogen es pot emmagatzemar de forma comprimida o líquida per al seu ús posterior. Es comprimeix entre 350 i 700 bars de pressió.

Aquest procés de producció d'hidrogen verd no emet gasos amb efecte d'hivernacle . A més, l'hidrogen produït es pot utilitzar com a font d'energia neta i renovable en vehicles i sistemes d'energia estacionaris.

Palma és la segona ciutat del país, després de Barcelona, a generar hidrogen a partir de les plaques fotovoltaiques que generen hidrogen verd.



El projecte de producció d'hidrogen verd a la planta de Lloseta forma part de la iniciativa europea "Green Hysland" i neix a l'antiga "fàbrica de ciment de Cemex". Ha estat el primer projecte mediterrani que ha rebut finançament europeu per executar-lo.



# Power to Green Hydrogen Mallorca

Objectiu: descarbonitzar l'illa... el 2050

El projecte 'Power to Green Hydrogen Mallorca' inclou la construcció d'una planta d'electròlisi , el desenvolupament de 2 plantes fotovoltaïques que l'alimenten i una estació de servei d'hidrogen verd a l'illa.

La UE ha compromès "10 milions d'euros" per a la posada en marxa.

# Electricitat necessària

L'electricitat renovable necessària per alimentar l'electrolitzador estarà garantida per les plantes fotovoltaiques de Lloseta (8,5MW) i Petra (5,85MW).



La plataforma GreenH2Chain acreditarà mitjançant tecnologia blockchain que l'hidrogen obtingut a la planta és 100% renovable.

Totes dues plantes produiran l'energia renovable necessària per a la "planta d'hidrogen verd", que generarà i distribuirà més de "300 tones a l'any" d'aquest combustible.

# Electrolitzadora

És la encarregada de, utilitzant la electricitat produïda pels panells solars, fer l' **electròlisi** que dona lloc a l' **hidrogen**, a partir d' **aigua**.



# Usos de l'hidrògen produït

- Subministrament de combustible a "flotes d'autobusos públics i vehicles de lloguer"
- Generació de calor i energia per a edificis públics i comercials
- Subministrament d'energia auxiliar a ferris i operacions portuàries.

Així mateix, part d'aquest hidrogen renovable s'injectarà a la xarxa gasista de l'illa, "barrejat amb gas natural" a través d'un hidroducte que Redexis construirà a l'illa.

# Autobusos

- Tene una autonomia de més de 200 km (aproximadament)
- Procés de càrrega dura uns 10 minuts per part d'un tècnic a una hidrogenera
- El conductor va a una zona més segura mentre es carrega
- Els autobusos tene uns dipòsits d'entre 30 i 40 kg de capacitat.

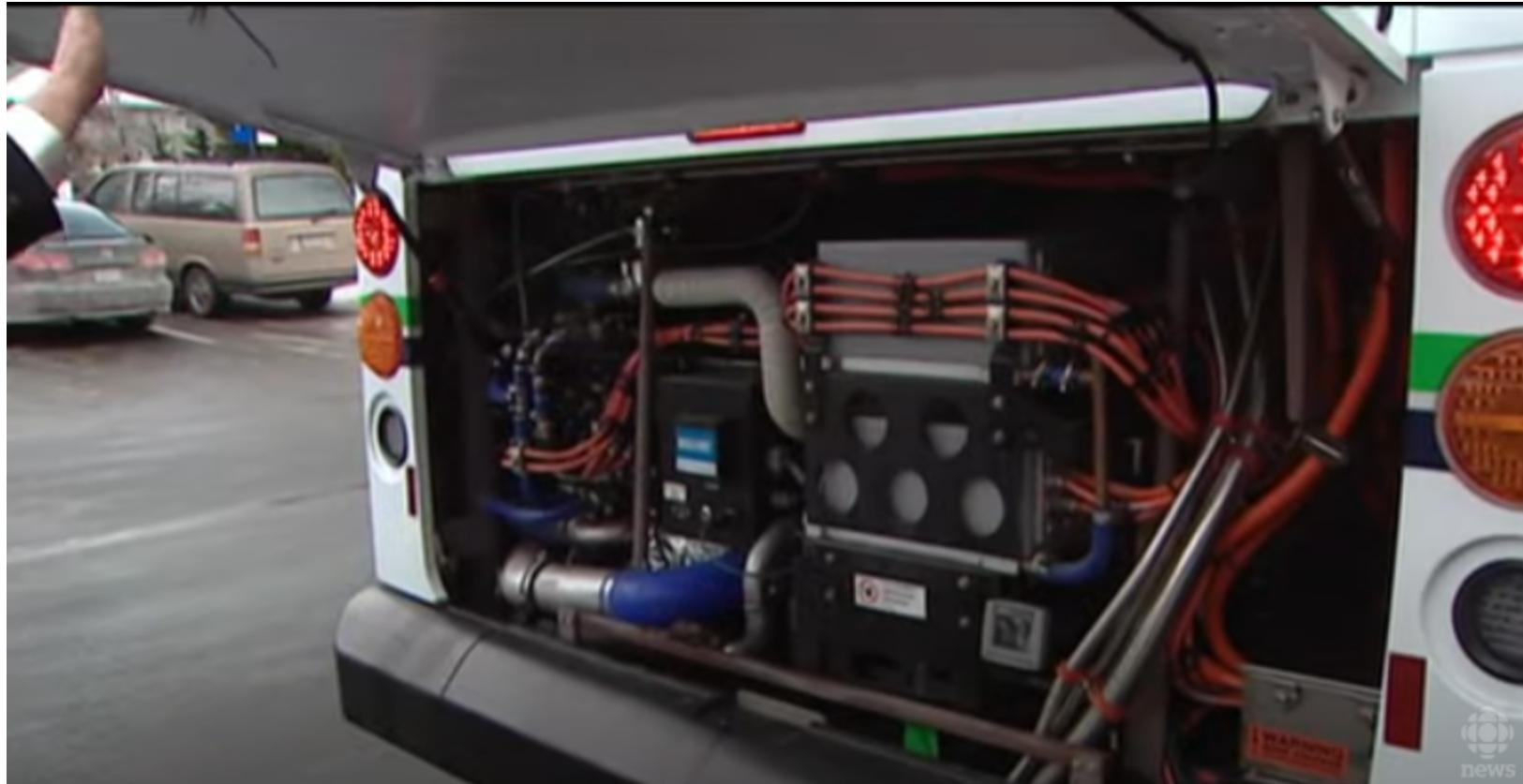
# Hidrogenera

Només n'hi ha una, però encara no està operativa. De moment es duen cartuxos d'hidrògen des de la península.



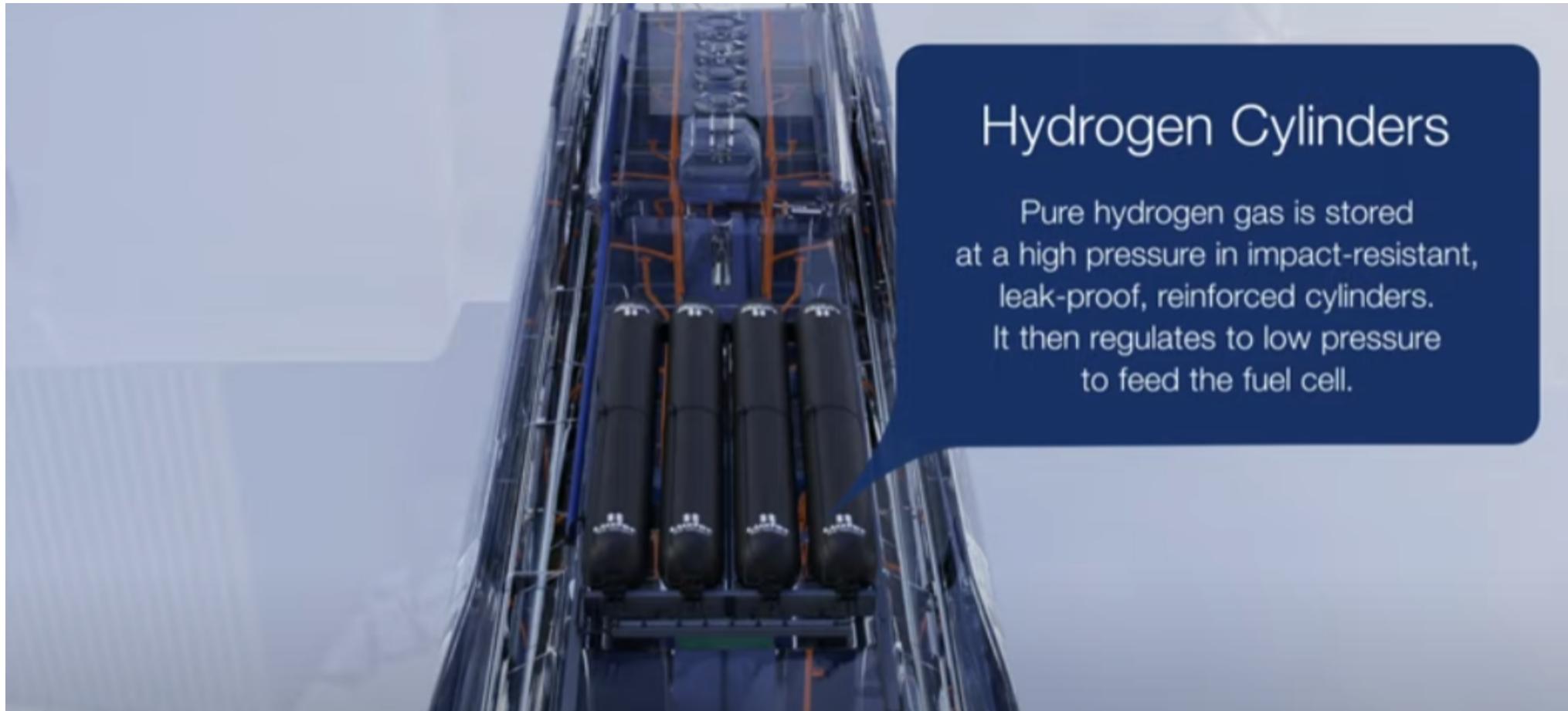
L'hidrogen se subministra al motor de l'autobús a través d'una "canonada d'alta pressió".

Aquesta electricitat alimenta un **motor elèctric** que impulsa el vehicle, que es diu **cel·la de combustible**.



L'únic subproducte és vapor d'aigua, cosa que fa que els autobusos d'hidrogen siguin una opció molt neta i eficient des del punt de vista energètic.

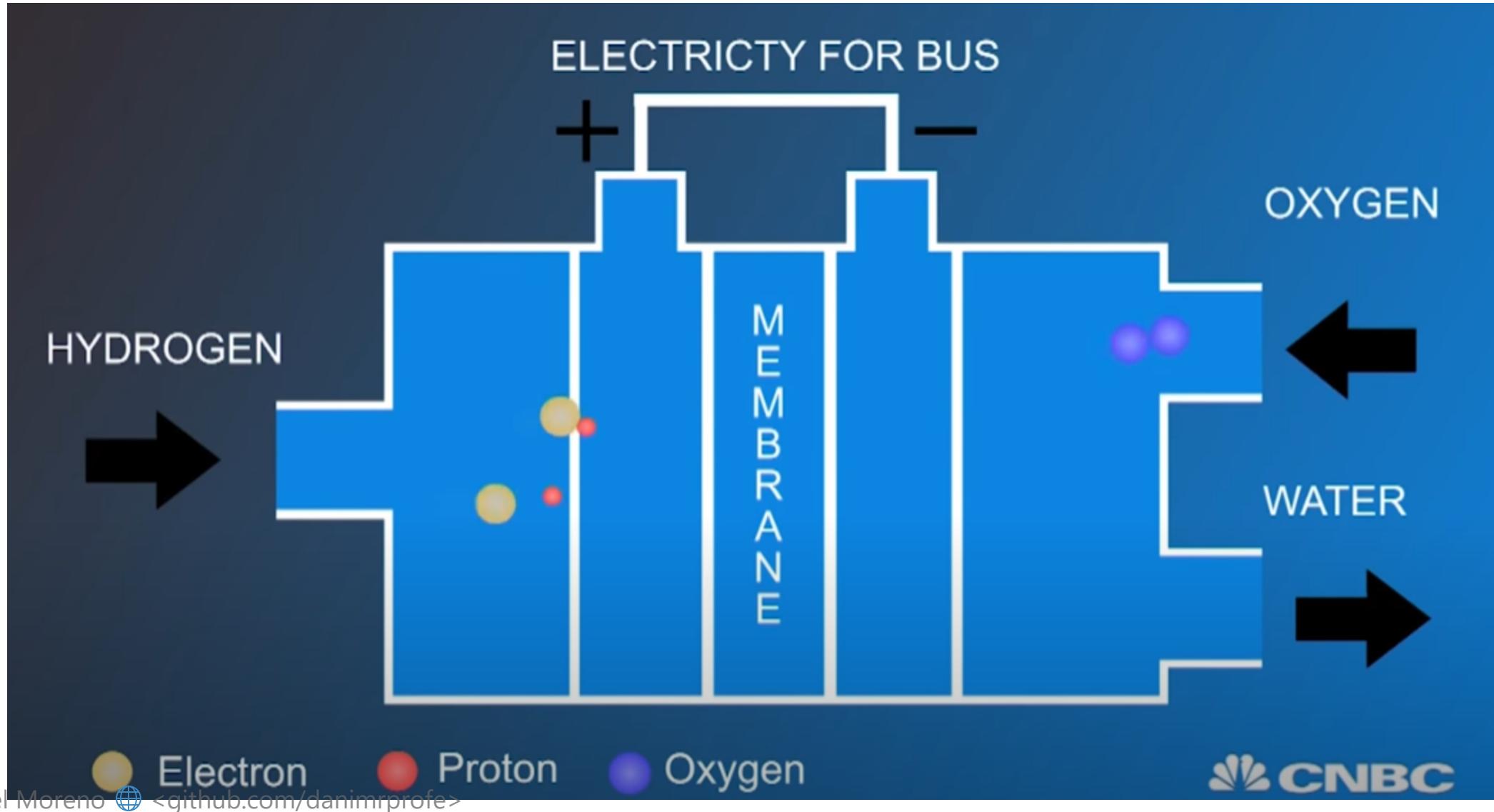
# Emmagatzematge de l'hidrogen



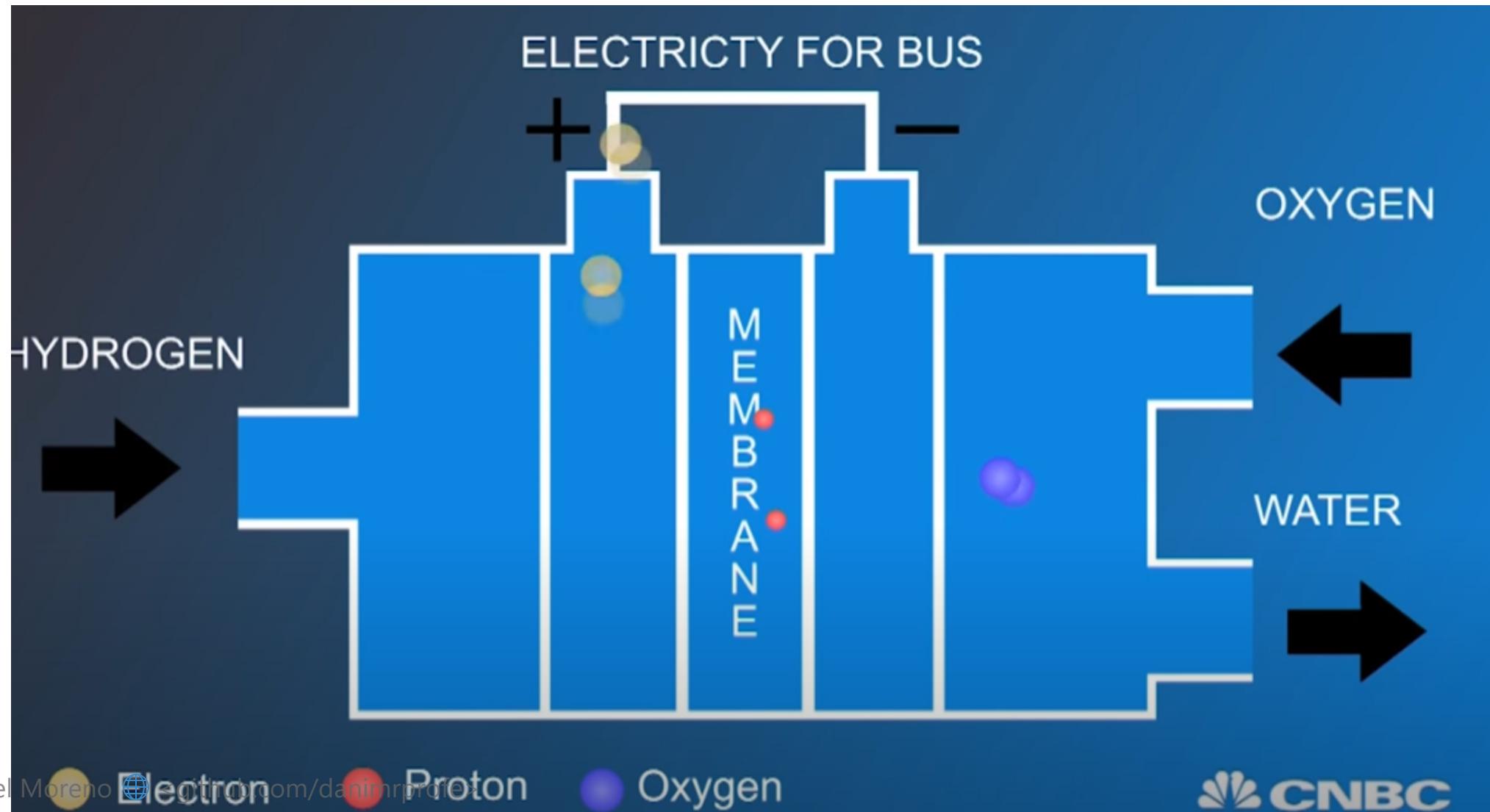
# Cel·la de combustible

Converteix l'energia química emmagatzemada en un combustible, com l'hidrogen, directament en electricitat i calor.

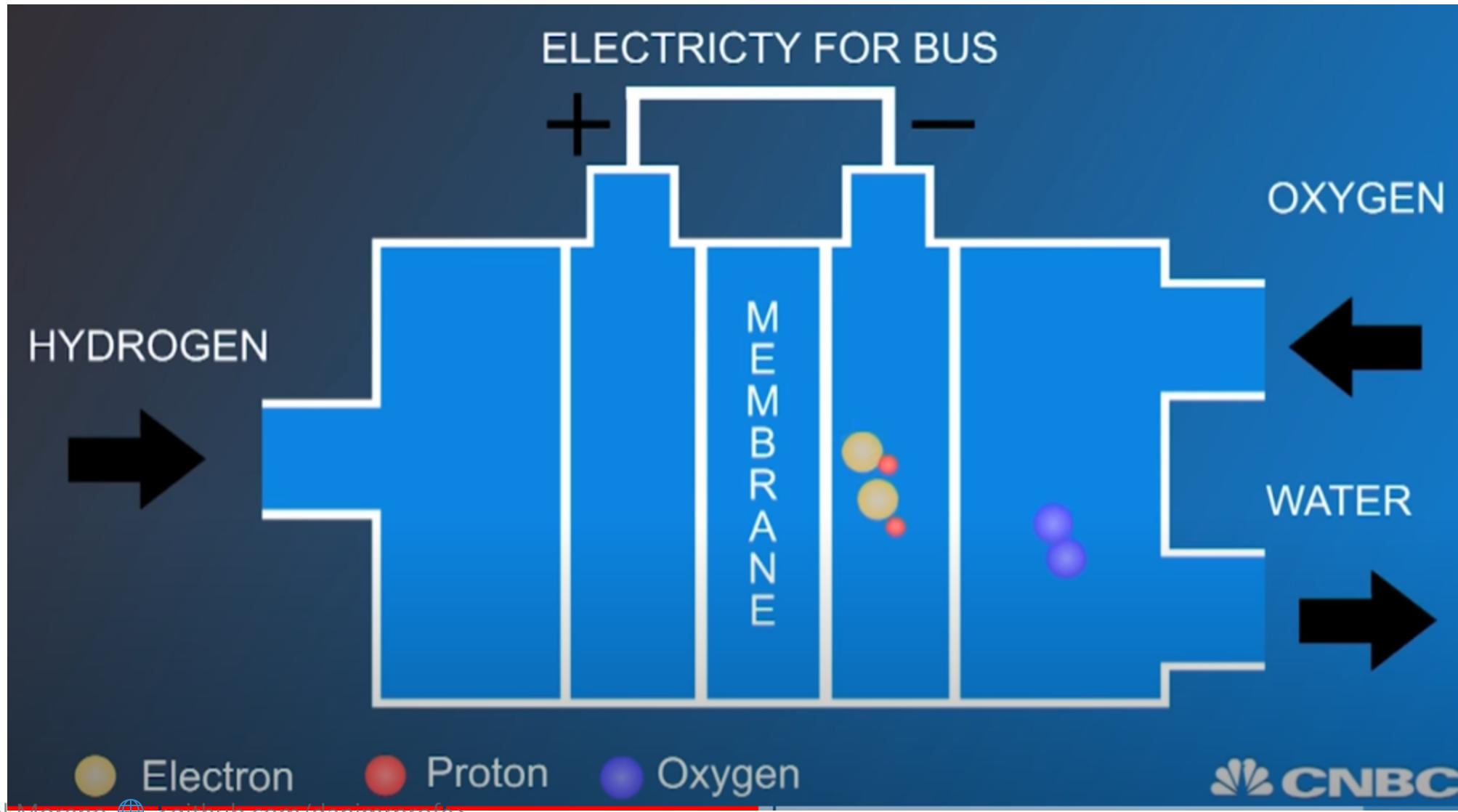
Quan l'hidrogen entra a la cel·la de combustible, es troba amb un catalitzador que el descompon les mol·lècules de hidrògen en protons ( $H^+$ ) i electrons ( $e^-$ ).

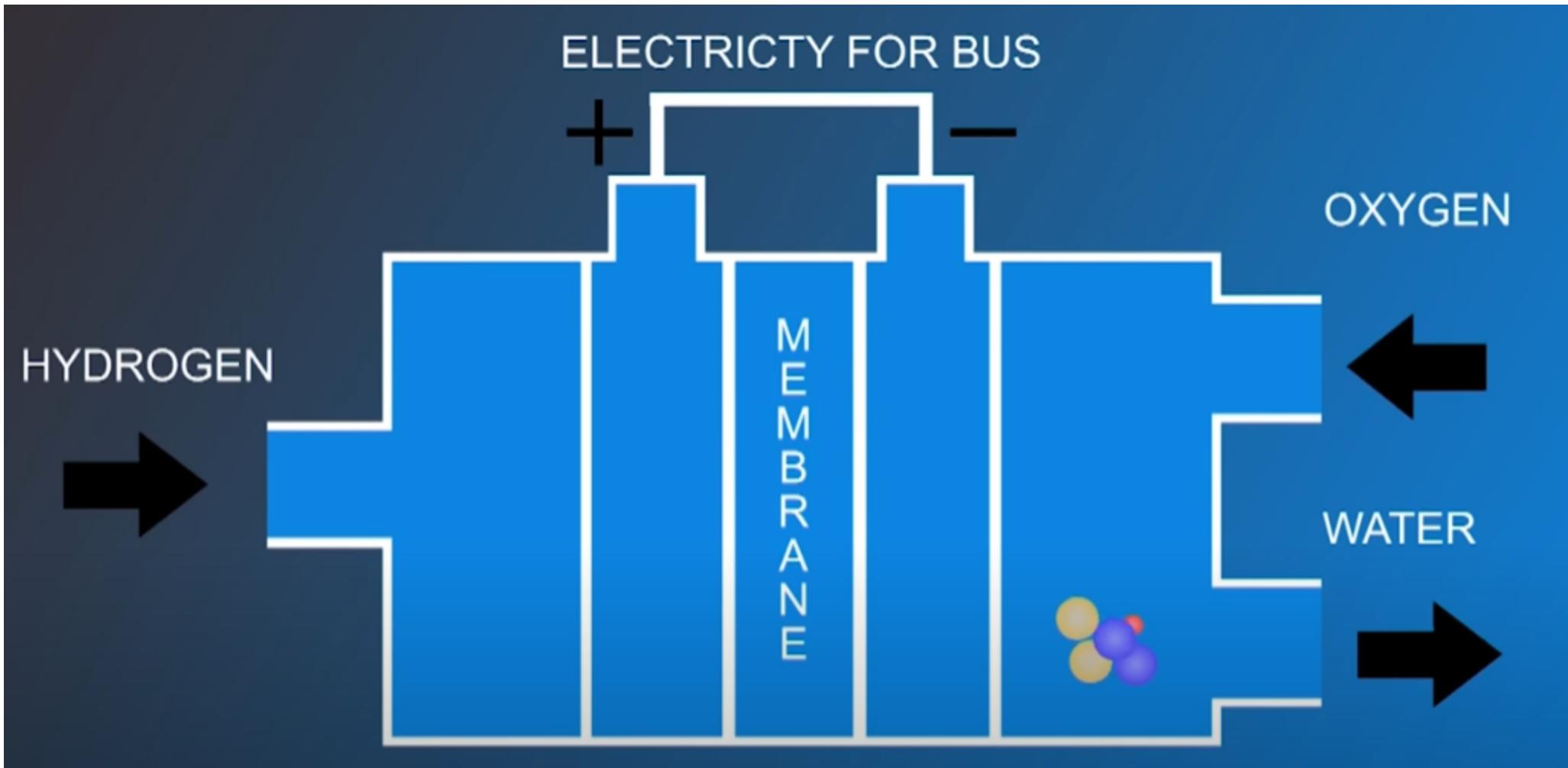


Els protons es mouen travessant una membrana d'intercanvi de protons cap a la secció de càtode de la cel·la, mentre que els electrons es mouen mitjançant un circuit extern per generar electricitat.



Al càtode, els protons i els electrons es combinen amb oxigen de l'aire exterior per produir aigua en forma de vapor d'aigua .





# Cotxe elèctric vs hidrogen verd

- L'hidrogen es ven ara a 10 €/kg. Amb aquest preu i un consum homologat de 0,8 kg/100 km (Toyota Mirai), que equival a 8€ / 100 km , el cost és una mica més baix que per a un cotxe de gasolina.
- Un cotxe 100% elèctric, té un cost de recàrrega del qual oscil·la entre 1-2 € / 100 km si es fa a casa. El seu avantatge principal respecte a aquest darrer és que la recàrrega pot trigar al voltant dels cinc minuts.

# Cotxes d'hidrògen

Actualment a Espanya només es venen 3 models comercials. Toyota ven a Espanya el Mirai, una berlina amb una longitud de 4,97 metres. Parteix d'un preu de 68.900 euros. Hi ha ajudes estatals per a l'adquisició d'aquests cotxes.

