



# الطاقة الهيدروجينية (مستقبل الطاقة الواعد)

## ضمن سلسلة الطاقة المتجددة ( 2 )

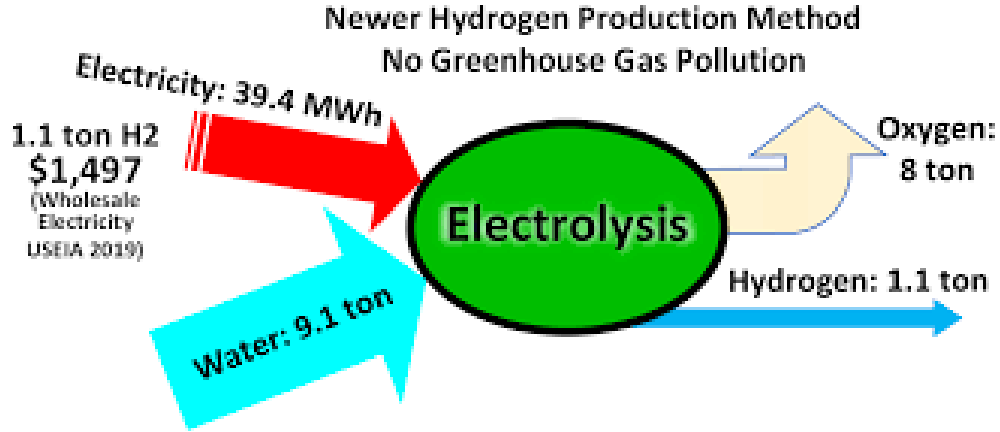
حسام فيصل عبد / رئيس مهندسين أقدام  
دكتوراه في مجال الطاقة المتجددة

- الطاقة الهيدروجينية:
- يتميز غاز الهيدروجين بعدد من الخصائص الهامة التي تؤهله لأن يكون وقود المستقبل ، فهو وقود نظيف وآمن بيئيا .
- سريع الاشتعال و لذلك يسمى بالوقود الذاتي لأنه يحتاج الى تحفيز بسيط للاشتعال .
- لا يطلق غازات ضارة عند حرقه ويمتلك طاقة عالية ، لذلك يعد من المصادر المميزة للطاقة كوقود أو كناقل للطاقة في خلايا الوقود .
- حيث يمكن استخدامه سواء بشكل مباشر أو عند خلطه بالغاز الطبيعي بنسب محددة .
- يعتبر عنصر الهيدروجين من أخف العناصر الكيميائية والأكثر وفرة في الكون . وهو غاز عديم الرائحة واللون والطعم وغير سام وقابل للاشتعال ، ولا يوجد منفردا في الطبيعة بل في العادة يكون متحدا مع عدد من العناصر ليشكل مركبات كيميائية مختلفة ، سواء كانت بالحالة الغازية كالغاز الطبيعي أو سائلة كالماء والنفط أو صلبة كالمركبات الكربونية المختلفة .

- ويمكن استعمال الهيدروجين لإنتاج الطاقة بعدة طرق ، منها استعماله لتشغيل محركات الاحتراق الداخلي للسيارات والمركبات ، أو في خلايا الوقود لإنتاج التيار الكهربائي .
- كما يستعمل الهيدروجين كوقود في المركبات الفضائية وصواريخ الدفع .
- هناك أنواع من الهيدروجين بحسب طريقة إنتاجه و تأثيره على البيئة . ( الاخضر و الازرق و الرمادي ) .



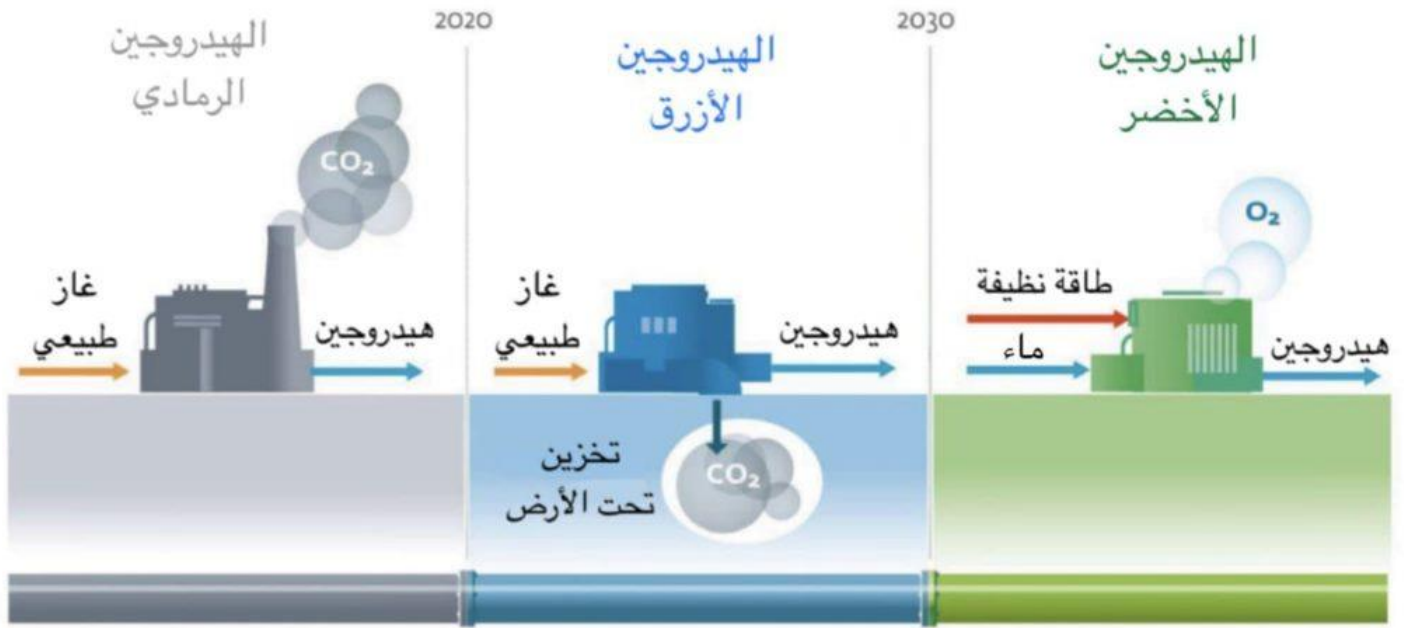
- **إنتاج الهيدروجين:**
- يعتبر الهيدروجين من مصادر الطاقة المتجددة ويمكن الحصول عليه من خلال عدد كبير من المصادر وبطرق مختلفة لتعطي انواعا مختلفة :
- **1- الهيدروجين الاخضر:** من خلال التحليل الكهربائي للماء والذي يؤدي الى كسر الروابط الكيميائية بين الاوكسجين والهيدروجين في الماء ، الا أن هذه الطريقة مكلفة ماديا بسبب استهلاكها كميات كبيرة من الطاقة الكهربائية . ولذلك يتم إجراء عملية التحليل الكهربائي للماء على درجات حرارة عالية من أجل تقليل كمية الطاقة الكهربائية اللازمة لعملية التحليل .
- و تستخدم الطاقة الشمسية عادة في عملية التحليل الكهربائي .
- و سمي بالاخضر لعدم وجود اي انبعاثات ضارة للبيئة عند إنتاجه وعند استخدامه .
- ويعتبر الهيدروجين الاخضر هو (( مستقبل الطاقة القادم )) .



**2- الهيدروجين الازرق:** و يعتمد في إنتاجه على تكسير الميثان  $CH_4$  ( الغاز الطبيعي ) الى هيدروجين و أول أكسيد الكربون ثم يُفاعل أول أكسيد الكربون مع الماء لينتج ثاني أكسيد الكربون و هيدروجين إضافي . و ثاني أكسيد الكربون يتحول الى تقنية **CARBON CAPTURE ( CCUS ) UTILIZATION STORE**

**3- الهيدروجين الرمادي :** و ينتج الهيدروجين أيضا من تكسير الميثان لكن نواتج العملية ثاني أكسيد الكربون يطلق الى الهواء مسببا مضر للبيئة و الاحتباس الحراري .

- بعد انتاج الهيدروجين يتم خزنه وضغطه في خزانات لتحويله الى هيدروجين سائل و بالتالي امكانية نقله و استخدامه .



### • مميزات الهدروجين الأخضر:

- ممكن تخزينه لأشهر لحين استخدامه عكس باقي الطاقات المتجددة .
- سهل الانتاج .
- صديق للبيئة و يقلل من الاحتباس الحراري و يزيد من نسبة الاوكسجين عند انتاجه و ليس فيه اي انبعاثات سامة .
- ليس فيه خطورة على العاملين في مجال انتاجه و استخدامه .
- سيوفر 400 الف وظيفة في العالم .

## العالم و طاقة الهيدروجين بالارقام:

- الخليج ممكن ان ينتج الهيدروجين بأقل التكاليف و ذلك لوفرة الطاقة الشمسية التي تستخدم في عملية التحليل الكهربائي.
- السعودية تصدر العالم بانتاج الهيدروجين الاخضر من خلال مشروع نيوم الذي يعد اكبر مشروع لاننتاج الهيدروجين الاخضر على مستوى العالم و باستخدام الطاقة الشمسية و طاقة الرياح لاجراء التحليل الكهربائي لانتاجه، و سينتج المشروع في عام 2025 اربعة غيغا واط من طاقة الرياح و الطاقة الشمسية .و سيتم انتاج 650 طن يوميا من الهيدروجين الاخضر ، بالاضافة الى انتاج الامونيا من الهيدروجين المنتج بواقع (102) مليون طن سنويا و تسمى بالامونيا الخضراء الصديقة للبيئة .
- المغرب تولد ثلث طاقتها من الطاقة المتجددة وخاصة الهيدروجين الاخضر.
- الامارات تسعى ان تكون كامل طاقتها المنتجة من الطاقة النظيفة فقط بحلول عام 2030.
- مصر قطعت شوطا كبيرا في انتاج الهيدروجين الاخضر .
- تركيا بدأت بانتاج الهيدروجين الاخضر و تطمح للاكتفاء و تصدير الباقي الى اوربا .
- شركة تويوتا في اليابان صنعت حوالي 24 الف سيارة تعمل بالهيدروجين واستورد الخليج الكثير منها .
- المانيا تصنع اول قطار يعمل بطاقة الهيدروجين الاخضر .
- تجارة الهيدروجين ستصل الى 300 مليار دولار ، ويتم الان انتاج (8.2 غيغاواط) من الطاقة الكهربائية خلال اربعة اشهر فقط من العام.

