منظمة الأقطار العربية المصدرة للبترول **أوابك**

ندوة

الهيدروجين ودوره في عملية تحول الطاقة

12 تموز/ يوليو 2021 - الساعة الحادية عشر صباحاً بتوقيت الكويت

عبر تقنية الاتصال المرئي (Zoom)

"دور الهيدروجين في عملية تحول الطاقة"

المهندس وائل حامد عبد المعطى

خبير صناعات غازية

أوابك

المحاور

01 حقائق أساسية عن الهيدروجين

02 دور الهيدروجين في عملية تحول الطاقة

03 الخطط والمبادرات الدولية

04 الهيدروجين في الدول العربية: مقومات النجاح والخطط المعلنة

حقائق عن الهيدروجين

1671 اكتشاف الهيدروجين على يد العالم البريطاني: Boyl

1937 حادث انفجار منطاد Hindenburg الألماني بسبب تحرر لشحنات هيدروستاتيكية تسببت في إشعال تسربات من الهيدروجين

1960 سخرت "ناسا" خواص الهيدروجين لاستخدامه كوقود لدعم بعثاتها إلى الفضاء.

كثافة الطاقة للهيدروجين منخفضة جدا
0.01 ميجاجول/لتر (هيدروجين غاز عند الضغط الجوي)
يحتاج إلى مساحة تخزينية عالية جداً

رفع الضغط (هيدروجين مضغوط) حتى 700 بار

خفض درجة الحرارة (هيدروجين مسال) -254 درجة مئوية

قيمة محتوى الطاقة مرتفعة جدا
(120 ميجاجول/كجم)
قوة تدميرية 2.5 مرة مقارنة بأنواع الوقود الأخرى

سلسلة القيمة لصناعة الهيدروجين

مرحلة الإنتاج

- التحليل الكهربائي للماء
- من الوقود الأحفوري (الغاز الطبيعي، الفحم، غاز البترول المسال)

مرحلة التخزين + النقل

التخزين

هيدروجين مضغوط/ مسال

النقل

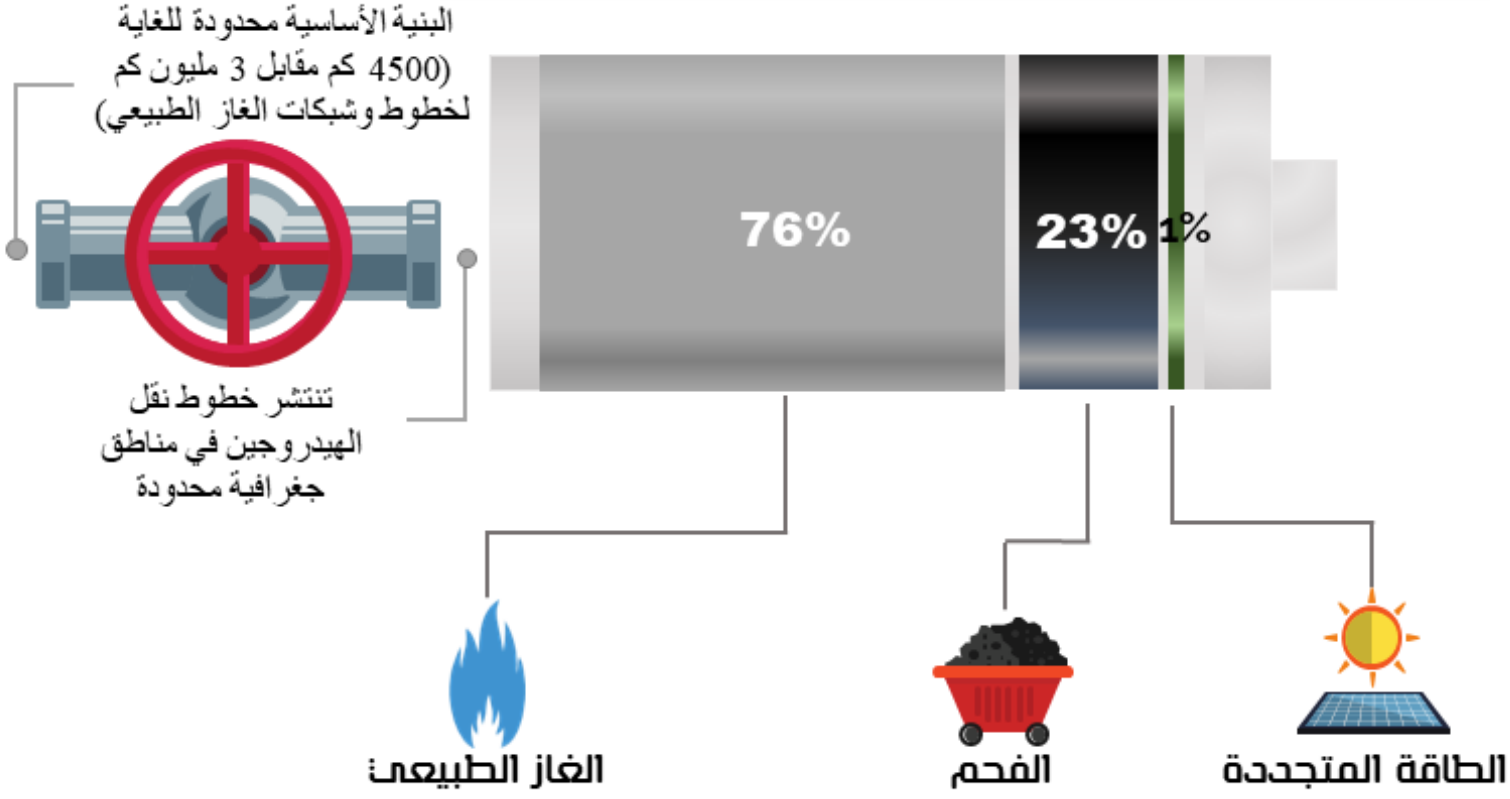
خطوط أنابيب، مقطورات، ناقلات

مرحلة الاستخدام النهائي

- قطاع الكهرباء
- قطاع توليد الحرارة
- قطاع النقل
- القطاع الصناعي

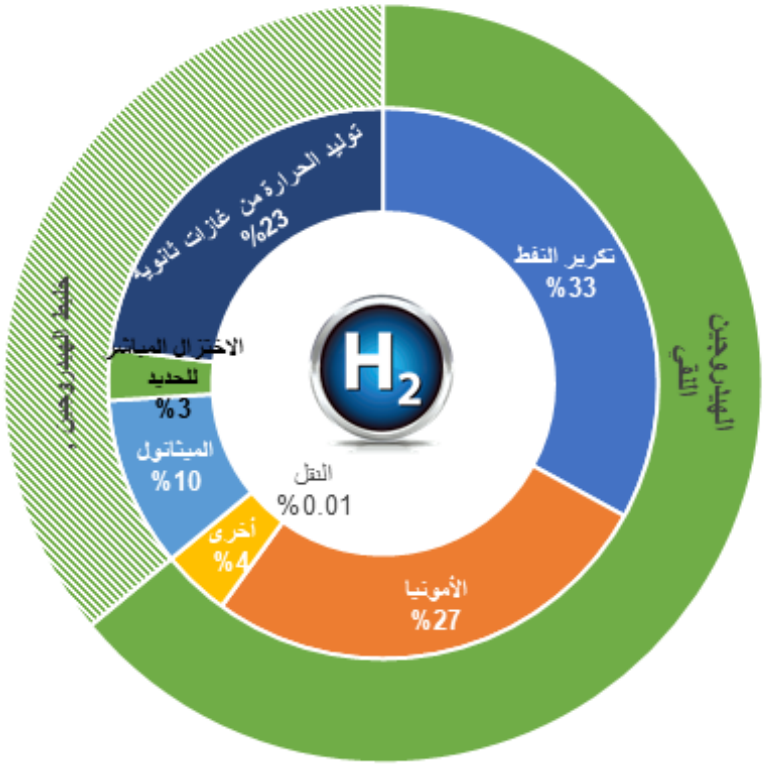
إنتاج واستهلاك الهيدروجين عالمياً-الوضع الراهن

إجمالي إنتاج الهيدروجين النقي عالمياً نحو 77 مليون طن/السنة



الإنتاج الحالي للهيدروجين هو أحد مصادر انبعاثات غاز ثاني أكسيد الكربون (ما يعادل نحو 830 مليون طن/السنة)!

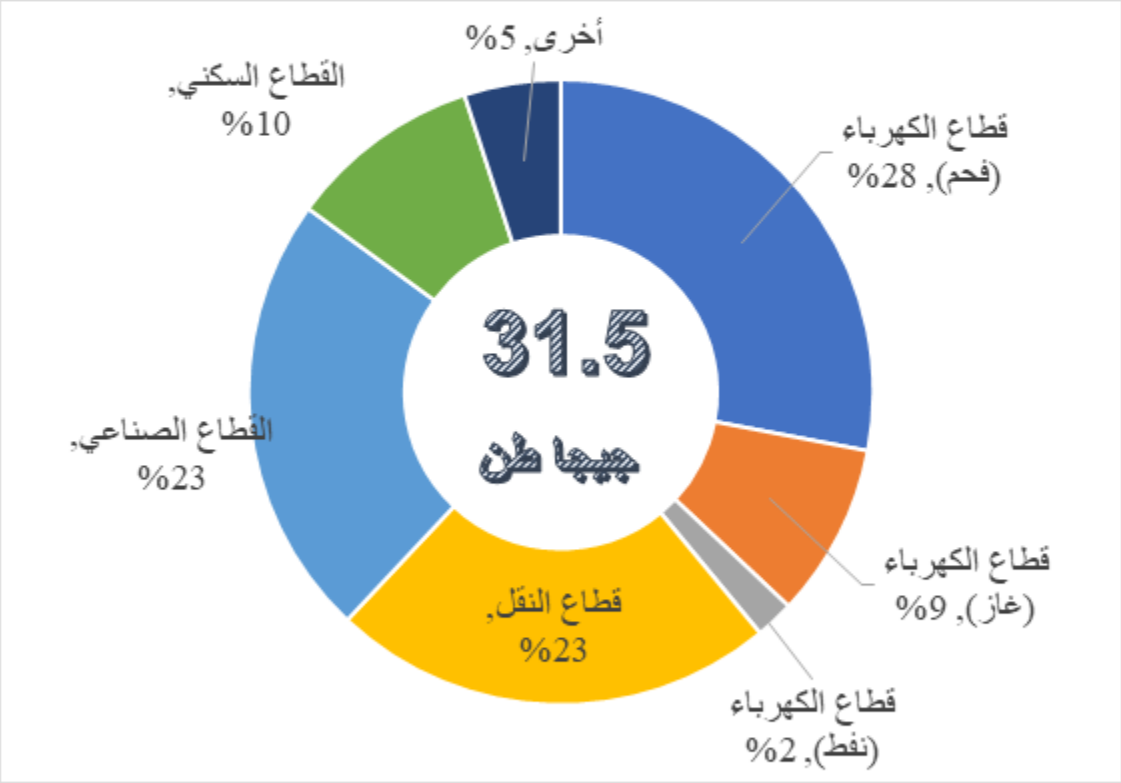
إجمالي استهلاك الهيدروجين (النقي وخليط الهيدروجين مع غازات أخرى) 115 مليون طن/السنة



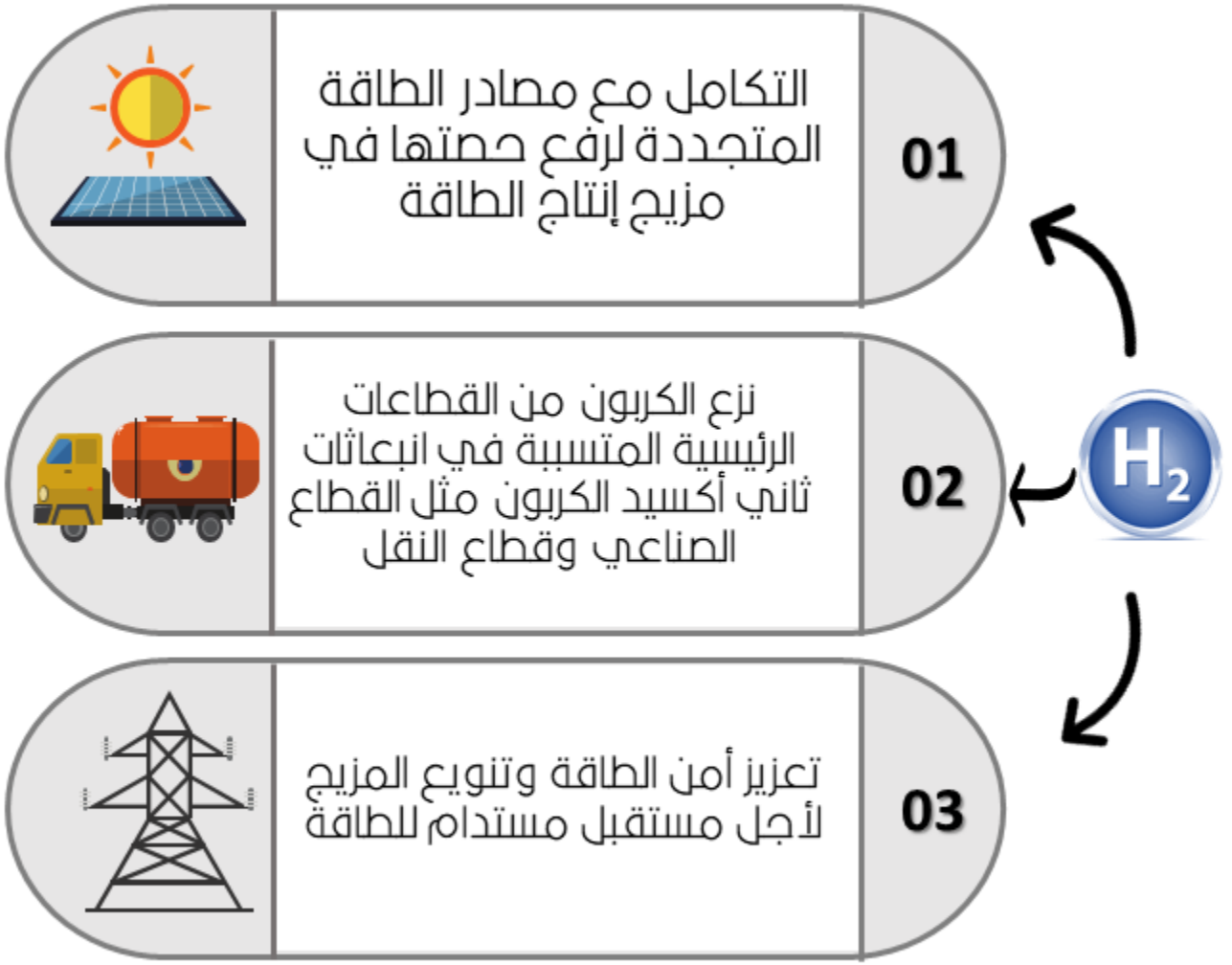
السوق الحالي للهيدروجين ضخم ومتنام، لكنه يظل محصوراً في استخدامه كمادة خام في القطاع الصناعي

كيف يمكن للهيدروجين دعم عملية تحول الطاقة ؟

توزيع انبعاثات ثاني أكسيد الكربون المرتبطة وفق القطاعات، عام 2020



المصدر: وكالة الطاقة الدولية



مراحل تطور الاستراتيجية الوطنية للهيدروجين

01 البحث والتطوير R & D

- فهم المبادئ الأساسية للتكنولوجيا
- بناء القاعدة المعرفية اللازمة للتعامل مع الهيدروجين من حيث الإنتاج والاستخدام

02 وثيقة الرؤية Vision

- استعراض الأهداف والغايات النهائية
- توحيد وجهات النظر بين القطاع العام والخاص
- إبراز المزايا والقيمة المضافة من المشاريع

03 خارطة الطريق RoadMap

- تحديد الأهداف الرئيسية
- استعراض الإجراءات المطلوبة
- وضع إطار زمني مبدئي للإسراع بالتنفيذ

04 الاستراتيجية الوطنية National Strategy

- صياغة الأهداف الرئيسية
- ضمان التجانس مع سياسة الطاقة الوطنية
- وضع الإجراءات المباشرة والتمكينية
- وضع إطار زمني

الشراكة بين القطاع العام والخاص

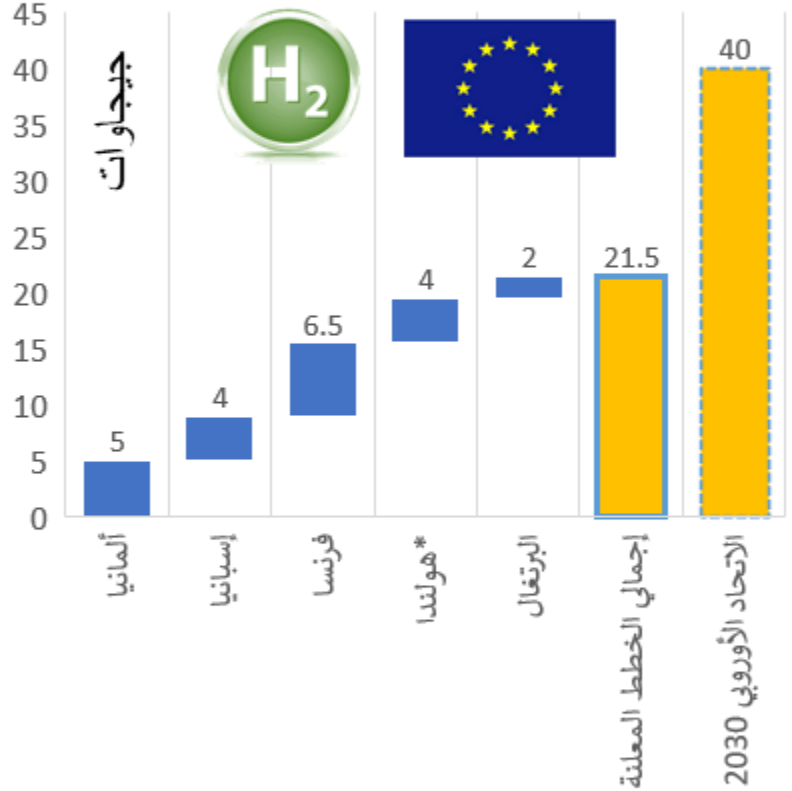
- لتكوين منصة لتبادل المعلومات والخبرات
- توحيد الرؤى بين الجانبين وهو إجراء من شأنه تقليل مخاطر الاستثمار عند التنفيذ الأولى لمشاريع الهيدروجين

تسارع دولي حول خلق دور للهيدروجين في عملية تحول الطاقة

تطور خطط واستراتيجيات الهيدروجين عالميا

جاري إعداد خارطة الطريق للهيدروجين	تم إعداد خارطة الطريق للهيدروجين	جاري إعداد الاستراتيجية الوطنية للهيدروجين	تم إعلان الاستراتيجية الوطنية للهيدروجين
3 دول	6 دول	7 دول	13 دولة
• الإمارات • السعودية • كولومبيا	• إيطاليا • جنوب أفريقيا • روسيا • الصين • الهند • الولايات المتحدة	• النمسا • باراجواي • عمان • مصر • المغرب • السويد • المملكة المتحدة	• إسبانيا • البرتغال • النرويج • هولندا • ألمانيا • فرنسا • اليابان • أستراليا • تشيلي • كوريا الجنوبية • كندا • فنلندا • الدانمارك

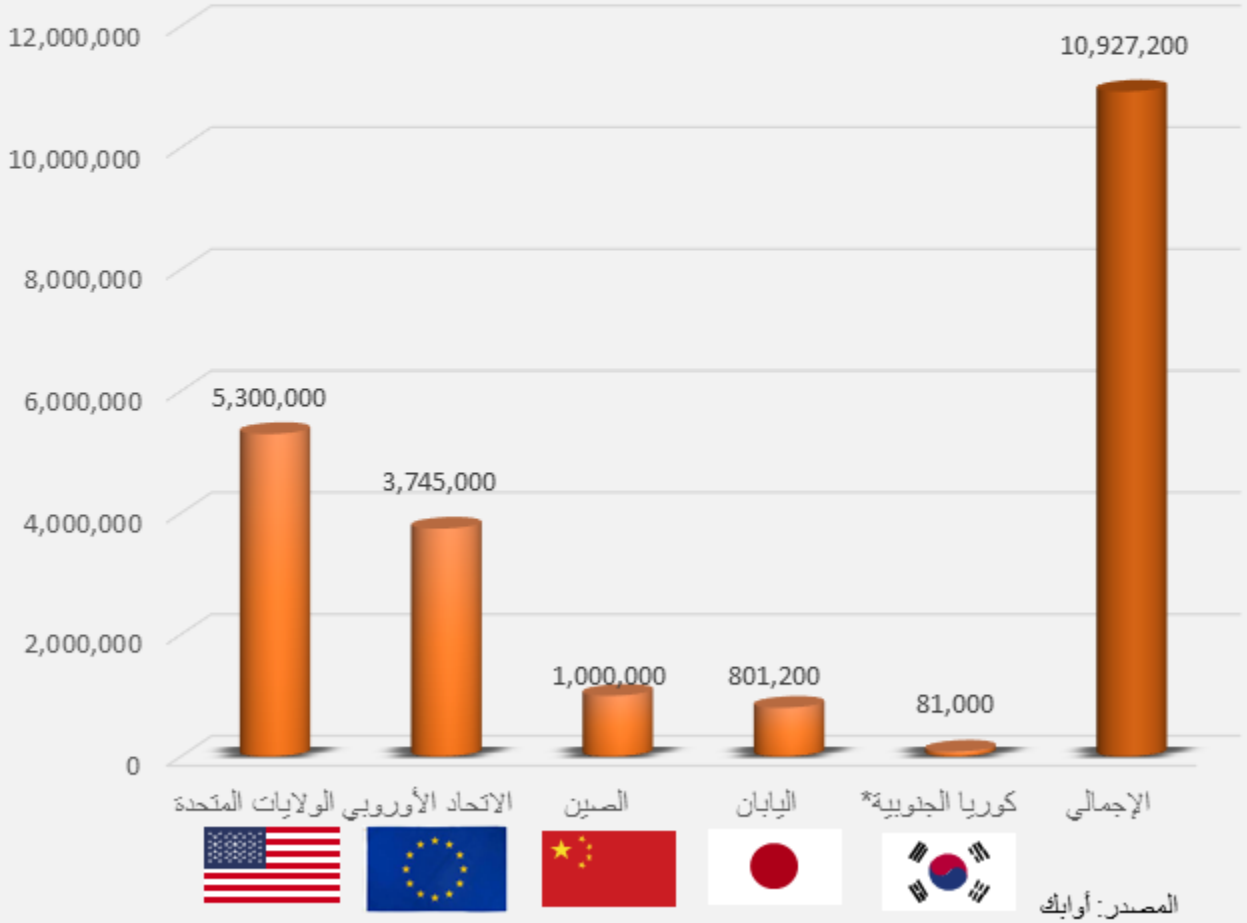
الأهداف المعلنة لقدرات أجهزة التحليل الكهربائي في أوروبا بحلول عام 2030



لا يزال هناك فرق (18.5 جيجاوات) بين إجمالي الخطط المعلنة للدول الأوروبية والهدف الذي حددته المفوضية الأوروبية عند 40 جيجاوات بحلول عام 2030

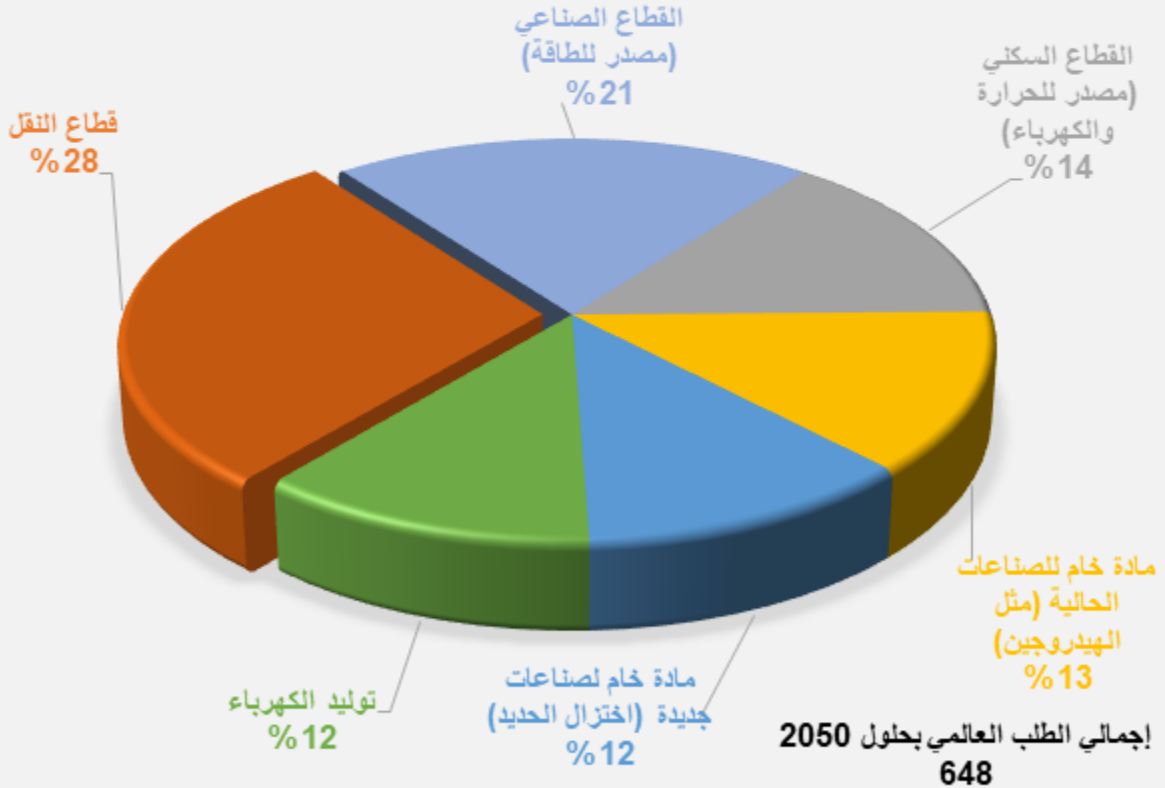
القطاعات الواعدة للطلب على الهيدروجين

الأهداف المعلنة في عدة دول للمركبات الكهربائية العاملة بخلايا الوقود بحلول عام 2030



المصدر: أوابك

توزيع الطلب الإجمالي المتوقع على الهيدروجين وفق القطاعات المختلفة بحلول 2050



إجمالي الطلب العالمي بحلول 2050
648
مليون طن/السنة

المصدر: أوابك، استنادا إلى بيانات مجلس الهيدروجين

الهيدروجين في المنطقة العربية: عوامل النجاح

01 توافر موارد كبيرة من الغاز الطبيعي وبنية تحتية ضخمة يمكن استغلالها للهيدروجين

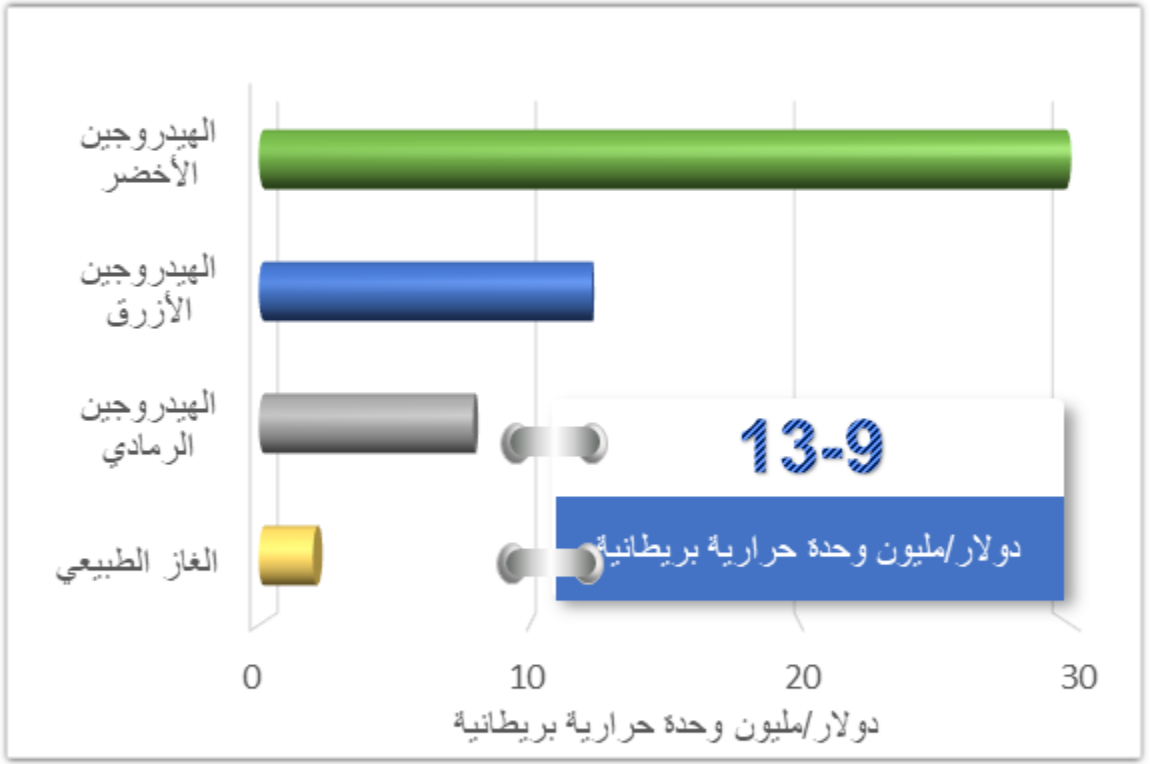
02 توافر مصادر الطاقة المتجددة وخطط وأهداف وطنية طموحة للاستثمار فيها

03 الموقع الجغرافي المتميز والعلاقات التجارية الراسخة مع عدة أسواق خاصة الأوروبي والآسيوي

04 الشراكة الاستراتيجية بين شركات البترول الوطنية وشركات البترول العالمية

ظروف ملائمة لإنتاج الهيدروجين الأزرق في المنطقة العربية

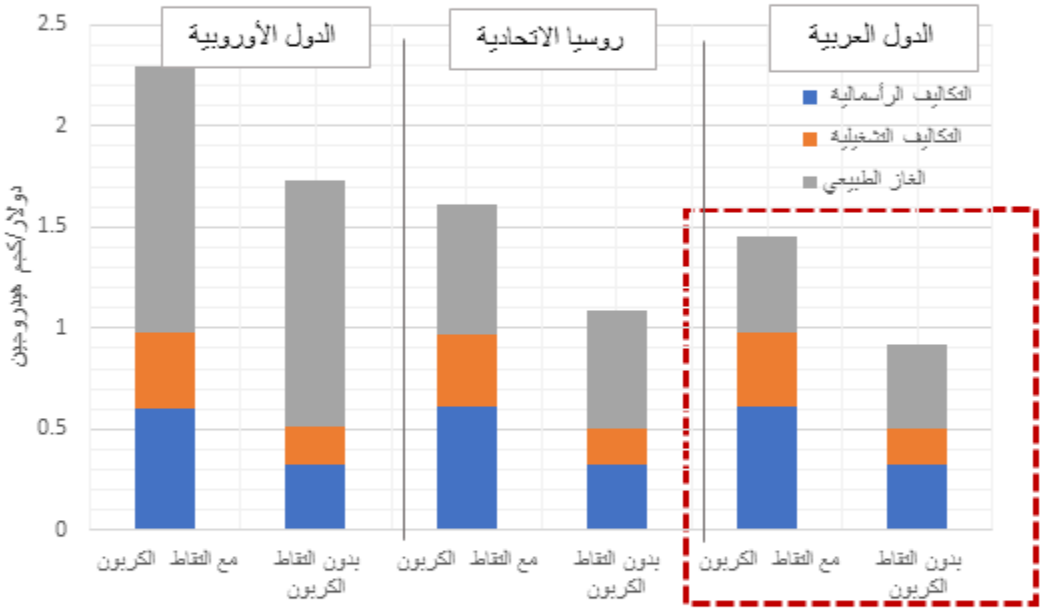
مقارنة بين تكلفة انتاج الهيدروجين، وسعر الغاز الطبيعي في الدول العربية



ملاحظات:

- 8.8 كجم من الهيدروجين يعادل مليون وحدة حرارية بريطانية كأساس للمقارنة
- سعر الغاز الطبيعي هو متوسط سعر البيع (Wholesale Price) في منطقة الشرق الأوسط حسب إحصاء الاتحاد الدولي للغاز لعام 2019

تكلفة إنتاج الهيدروجين الأزرق في مناطق مختارة



التحديات الرئيسية لبناء اقتصاد للهيدروجين

الجدوى الاقتصادية والاستثمار

- تكلفة رأسمالية عالية
- ارتفاع تكلفة الهيدروجين مقارنة بأنواع الوقود الأخرى بعدة أضعاف

السياسات والإجراءات التنظيمية

- الحاجة إلى سياسة للهيدروجين وتحديد دور واضح في استراتيجيات الطاقة الوطنية
- الإجراءات التنظيمية والتي يجب أن تغطي الجوانب التجارية والوظيفية وقواعد الأمن والسلامة

متطلبات التكنولوجيا

- متطلبات المياه لأجهزة التحليل الكهربائي (10 لتر من المعاء منزوع الأملاح لكل كجم)
- ارتفاع معامل السعة لتشغيل أجهزة التحليل
- **تحديات عمليات نقل وتخزين الهيدروجين**

الثقافة والوعي

- عبر الدورات التدريبية، والبرامج العملية، وإعداد مراكز الأبحاث المتخصصة لتناول هذا النوع من الطاقات

الخلاصة والتوصيات

01 تحديث خطط الطاقة الوطنية لتأخذ في الاعتبار الدور المستقبلي للهيدروجين في تلبية الطلب على الطاقة وتستطيع الدول العربية الاستناد على ما لديها من خبرة بمصادر الطاقة المتجددة

02 الاستفادة من انخفاض تكلفة إنتاج الهيدروجين من الغاز الطبيعي بالمنطقة العربية للتوسع في إنتاج الهيدروجين الأزرق، بما يضمن استغلال موارد الغاز مستقبلا وخلق نافذة تدعم الطلب على الغاز

03 السعي نحو إبرام شراكات استراتيجية مع الأسواق الكبرى للهيدروجين التي ستحتاج إلى استيراده مستقبلا من خارج أراضيها مثل السوق الأوروبي، والآسيوي

04 إنشاء مراكز للبحوث حول تقنيات إنتاج الهيدروجين وتطبيقاته . ودعم التكامل فيما بينها، كما يجب العمل على إعداد كوادر مؤهلة للعمل مع تقنيات الهيدروجين، ونشر الوعي والثقافة حول الهيدروجين وقواعد الأمن والسلامة المرتبطة به

الرسالة الرئيسية

الغاز الطبيعي والهيدروجين سيلعبان معاً دوراً رئيسياً في تحقيق مستقبل للطاقة المستدامة