



بحوث بریمییر

الهیدروجین واستخداماته وانتاجه -  $H_2$



ما هو الهيدروجين، وكيف يتم انتاجه وما هي استخداماته

## دعونا اولاً نقول ما هو الهيدروجين



الهيدروجين هو غاز عديم اللون وهو أخفّ العناصر الكيميائية على الإطلاق وأقلّها كثافةً حيث يتكوّن من بروتون وإلكترون واحد. في درجة الحرارة والضغط القياسيين يكون الهيدروجين على شكل غاز ثنائي الذرة.

يعود الفضل في اكتشاف الهيدروجين إلى العالم هنري كافيندش وذلك عام 1766 حيث عرف الهيدروجين لأول مرة كمادّة متميّزة عن غيرها من الغازات القابلة للاشتعال.

يعدّ الهيدروجين بالشكل الذريّ H أكثر العناصر الكيميائية وفرةً في الكون حيث يشكّل 75% من الكتلة بالنسبة لباقي العناصر، وفي نفس الوقت أكثر من 90% بالنسبة لعدد ذرّات العناصر في الكون.

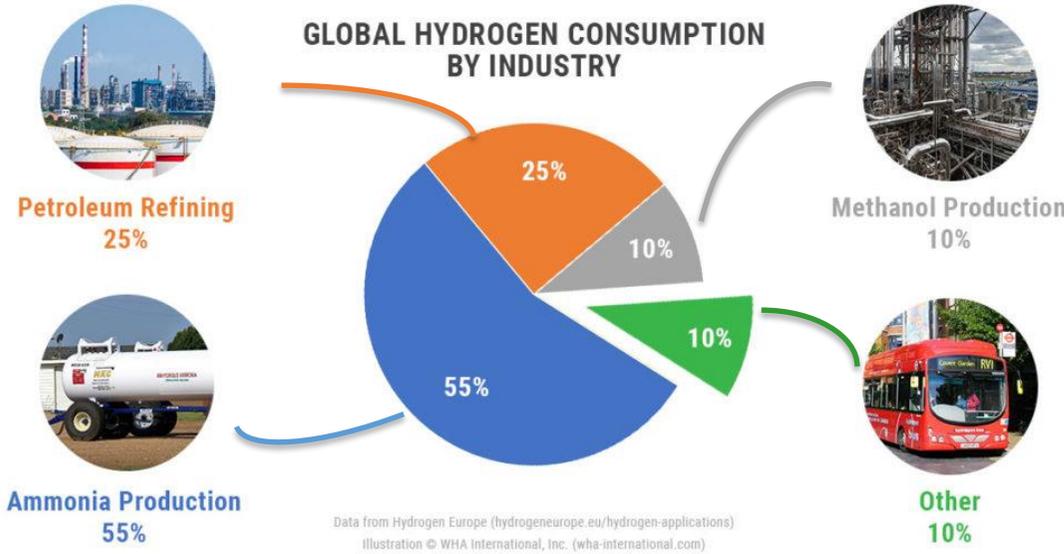
## الهيدروجين كمصدر للطاقة:

عند احتراق الهيدروجين بالأكسجين داخل خلية وقود، فإنه ينتج طاقة صفرية الكربون، مما ينتج عنه حرق صديق للبيئة. ويمكن استخلاص الهيدروجين من الوقود الأحفوري والكتلة الحيوية، أو المياه، أو من مزيج من الاثنين معا. ويعد المصدر الأساسي لإنتاج الهيدروجين في الوقت الحالي هو الغاز الطبيعي. وعلى الصعيد العالمي، ينتج 6% من الغاز الطبيعي العالمي نحو 75%، أو 70 مليون طن من إنتاج الهيدروجين السنوي، وفقا لوكالة الطاقة الدولية. ويأتي الفحم بعد الغاز الطبيعي، وذلك نظرا لاستخدامه بكثرة في الصين، كما ينتج جزء صغير من استخدام النفط والكهرباء.

لماذا نفضل الهيدروجين بشكل عام؟ يحتوي الهيدروجين على ما يقرب من ثلاثة أضعاف الطاقة التي يحتويها الوقود الأحفوري، مما يجعله أكثر كفاءة، وفقا لمقالة نشرتها كلية كولومبيا للمناخ. ويمكنك أيضا اعتباره مضاعف للكهرباء - فمع بعض الماء وقليل من الكهرباء، يمكنك توليد المزيد من الكهرباء أو الحرارة. كما أنه متاح على نطاق واسع.

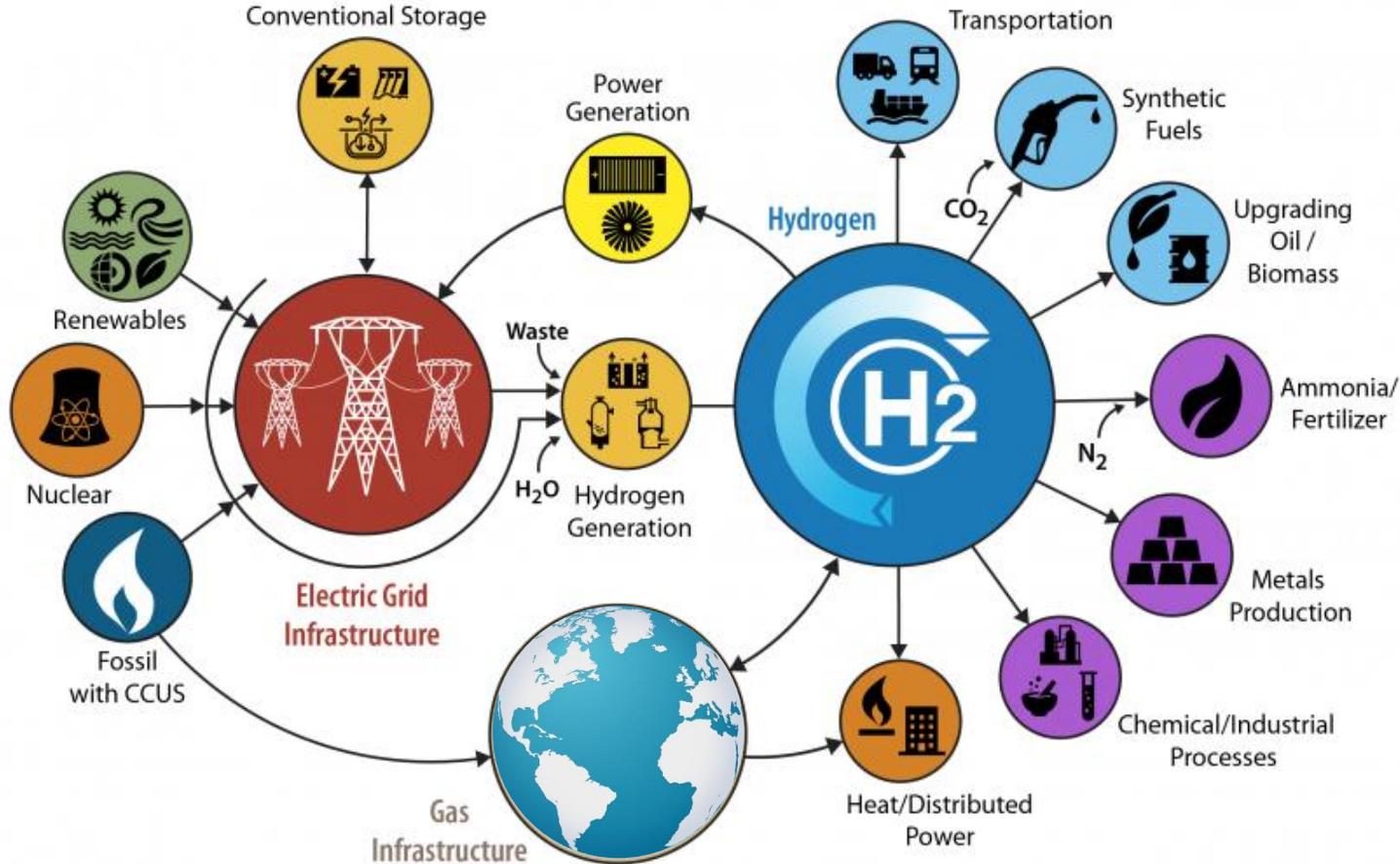
مصدر نظيف  
للطاقة

## انتاج الهيدروجين واستهلاكه عالميا



على الصعيد العالمي، يجري إنتاج نحو 120 مليون طن من الهيدروجين سنويا، معظمه باستخدام الغاز والفحم الأحفوري اللذين يمثلان معا 95% من الإنتاج العالمي، وفق تقرير إمدادات الهيدروجين العالمي لعام 2021 الصادر عن الوكالة الدولية للطاقة المتجددة. وفي عام 2020، جرى استخدام أكثر من 60% من سوق الهيدروجين العالمية البالغة 150 مليار دولار في عملية إنتاج الأمونيا، تلتها عملية تكرير النفط وإنتاج الميثانول، طبقا لصحيفة فايننشال تايمز. وقد وجدت عدة استخدامات تجارية بالفعل للهيدروجين كمصدر للوقود، بما في ذلك في سيارات الركوب والحافلات وحتى المكوكات الفضائية.

من المتوقع أنه وبحلول عام 2050 ستصل قيمة سوق الهيدروجين إلى 600 مليار دولار، وستستخدم بشكل رئيسي في قطاعات الطاقة والصناعة والنقل والكيمياء والإنشاءات.



كوقود لوسائل النقل

كوقود في الطائرات

اللوجيستيات في  
الصناعة

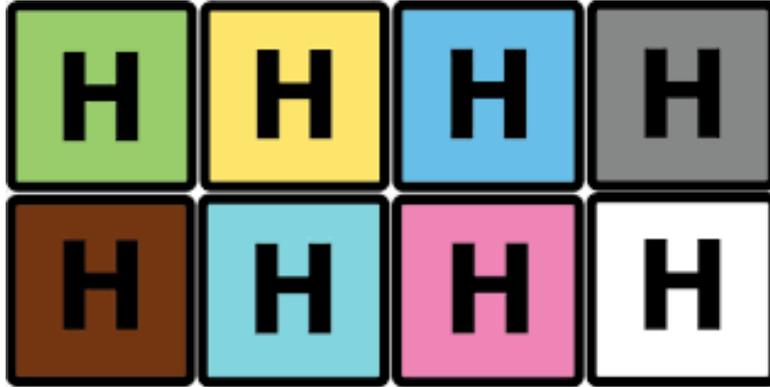
توليد الكهرباء

صناعة الاسمدة

صناعة الكيماويات

استخدامات طبية

**السؤال هنا اذا كان الهيدروجين عديم اللون فما هي تلك الالوان والانواع التي يتم الحديث عنها دائما والتي اصبحت حديث العالم في الآونة الاخيرة؟!**



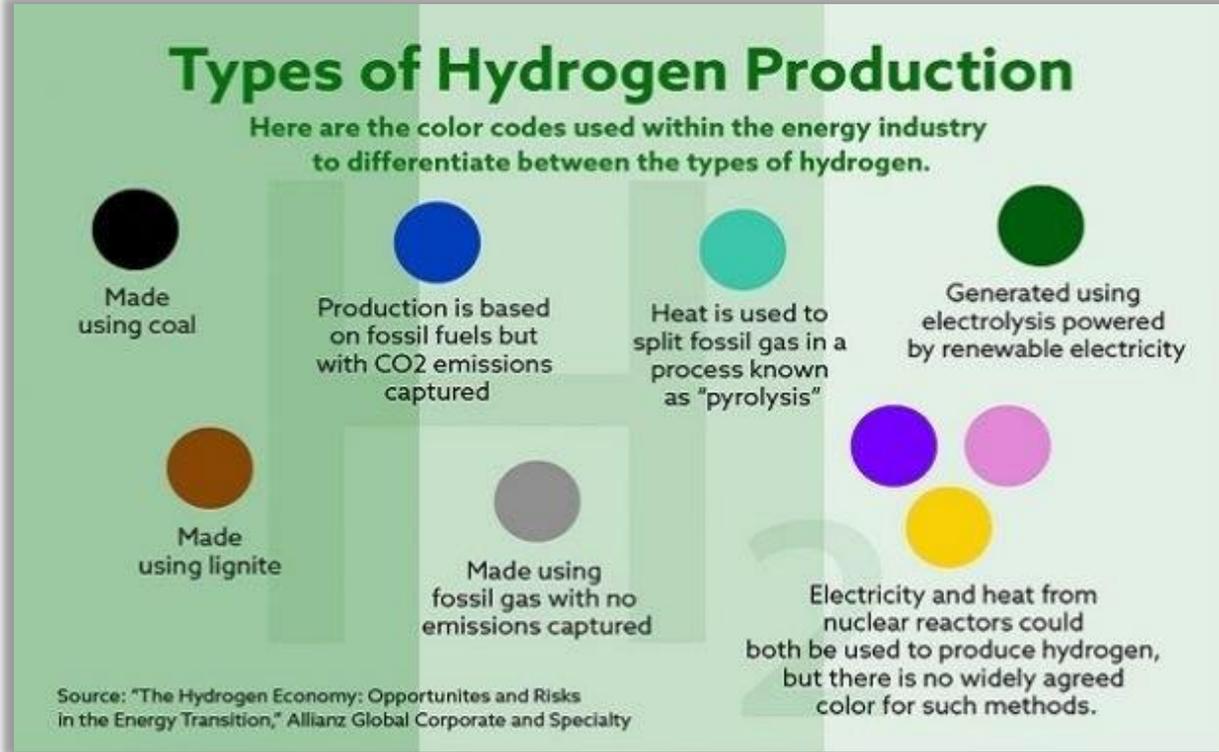
فعليا الهيدروجين غاز عديم اللون، على الرغم من انه هناك ما يطلق عليه حوالي تسعة الوان على الهيدروجين كما هو معروف ومتداول حاليا عالميا.

**فما القصة اذا؟**



القصة هي مصدر الهيدروجين وانبعاثات غازات الاحتباس الحراري منه كما سيبي ذكره في الصفحة التالية

نعم ، الهيدروجين غاز غير مرئي. لذلك ، من المربك إلى حد ما وعلى الرغم من الأوصاف الملونة ، لا يوجد فرق واضح بين الأنواع المختلفة للهيدروجين.



إذا لماذا يُعطى الغاز عديم اللون الكثير الالوان؟! الهيدروجين الأخضر والهيدروجين الأزرق والهيدروجين البني وحتى الهيدروجين الأصفر والهيدروجين الفيروزي والهيدروجين الوردي. إنها في الأساس رموز لونية أو ألقاب المستخدمة في صناعة الطاقة للتمييز بين أنواع الهيدروجين. اعتمادًا على نوع الإنتاج المستخدم ، يتم تخصيص ألوان مختلفة للهيدروجين. ولكن لا يوجد اصطلاح تسمية عالمي وقد تتغير تعريفات الألوان هذه بمرور الوقت وحتى بين البلدان.

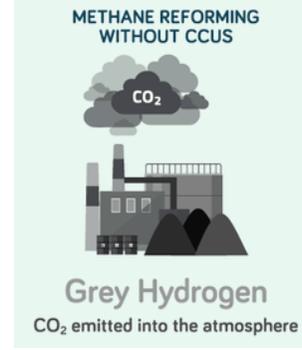
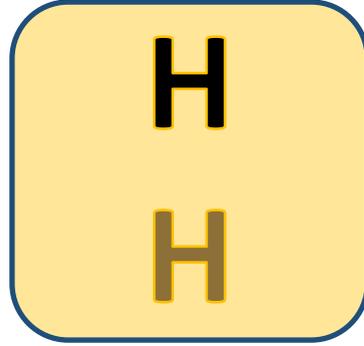


يتم إنتاج الهيدروجين الأزرق بشكل أساسي من الغاز الطبيعي ، باستخدام عملية تسمى إعادة التشكيل بالبخار ، والتي تجمع بين الغاز الطبيعي والماء الساخن في شكل بخار. الناتج هو الهيدروجين - ولكن أيضًا ثاني أكسيد الكربون كمنتج ثانوي. وهذا يعني أن احتجاز الكربون وتخزينه (CCS) ضروري. يوصف الهيدروجين الأزرق أحيانًا بأنه "هيدروجين منخفض الكربون" لأن عملية إعادة التشكيل بالبخار لا تتجنب في الواقع تكوين غازات الدفيئة، ولكن يمكن التحكم فيها.

الهيدروجين الأخضر هو المنتج بدون انبعاثات غازات دفيئة ضارة. يتكون الهيدروجين الأخضر باستخدام الكهرباء النظيفة من مصادر الطاقة المتجددة الفائضة ، مثل الطاقة الشمسية أو طاقة الرياح ، لتحليل المياه بالكهرباء. حيث يتم تفاعلًا كهروكيميائيًا لتقسيم الماء إلى مكوناته من الهيدروجين والأكسجين ، مما يؤدي إلى عدم انبعاث ثاني أكسيد الكربون في هذه العملية. يشكل الهيدروجين الأخضر حاليًا نسبة صغيرة من إجمالي الهيدروجين ، لأن الإنتاج بهذه الطريقة مكلف جدًا. وعامة إذا ما انخفضت أسعار الطاقة من طاقة الرياح والطاقة الشمسية ، سينخفض سعر الهيدروجين الأخضر عندما يصبح أكثر شيوعًا.

## الهيدروجين الرمادي

## الهيدروجين الاسود والبني



ينتج باستخدام الفحم الأسود أو اللجنيت (الفحم البني) في عملية الصناعة، وهذين النوعين من الهيدروجين الأسود والبني هما النقيض المطلق للهيدروجين الأخضر حيث انهما الأكثر ضررًا بالبيئة. وللمعرفة، فإن أي هيدروجين مصنوع من الوقود الأحفوري من خلال عملية "التغويز" يسمى أحيانًا الهيدروجين الأسود أو البني.

مؤخرًا، أعلنت اليابان وأستراليا عن مشروع جديد لتحويل الفحم البني إلى الهيدروجين. وسيستخدم هذا المشروع الفحم البني في أستراليا لإنتاج الهيدروجين المسال، والذي سيتم شحنه بعد ذلك إلى اليابان للاستخدام منخفض الانبعاثات.

حاليًا ، هذا هو الشكل الأكثر شيوعًا لإنتاج الهيدروجين. يتكون الهيدروجين الرمادي من الغاز الطبيعي ، أو الميثان ، باستخدام إعادة تشكيل بخار الميثان ولكن دون التقاط غازات الدفيئة الناتجة عن العملية.

## ما هي خطة مصر للهيدروجين الأخضر ؟

وقال وزير الكهرباء محمد شاكر في وقت سابق إنه يرى الهيدروجين الأخضر وسيلة لتعزيز مساهمة الطاقة الخضراء في مزيج الطاقة في مصر. ويقول محمد الخياط، الرئيس التنفيذي لهيئة الطاقة الجديدة والمتجددة، إنه "كلما زاد الطلب على الهيدروجين الأخضر، سيزداد الطلب على مصادر الطاقة المتجددة، نظرا لأن الهيدروجين الأخضر يعتمد فقط على مصادر الطاقة المتجددة."

يبدو أن الهيدروجين الأخضر هو الموضوع الأبرز الآن على ساحة الاقتصاد الأخضر العالمي، حيث أعلنت العديد من الدول حول العالم بما فيها الدول المتقدمة مثل أستراليا وفرنسا، وأيضا الأسواق الناشئة مثل الهند والبرازيل، عن مبادرات للهيدروجين الأخضر. وقد انضمت مصر أيضا لتلك الأسواق، وقالت الحكومة إنها ستعلن قريبا عن مشاريع تتعلق بالهيدروجين الأخضر كجزء من مبادرة وطنية، كما تهدف إلى دمجها في إستراتيجية الطاقة 2035.

ومؤخرا وجه الرئيس عبد الفتاح السيسي بإعداد استراتيجية وطنية متكاملة لإنتاج الهيدروجين الأخضر في مصر، وتتطلع الحكومة إلى إطلاق مرحلة أولية من المشاريع التي قد تصل قيمتها إلى 3-4 مليارات دولار، وفقا لتصريحات سابقة لوزارة الكهرباء. ومن المتوقع إلى حد كبير أن يكون لصندوق مصر السيادي، الذي تتمثل مهمته في تعزيز الاستثمار في العديد من القطاعات ذات الأولوية من خلال الشراكة مع مستثمري القطاع الخاص وإشراكهم في حصص الأغلبية، دورا في دراسة العديد من مشروعات الهيدروجين الخضراء.



## من هم الاطراف اللاعبين في هذه الصناعة مستقبلا؟

وقع عدد من اللاعبين في القطاع الخاص بالفعل للعمل مع الحكومة في دراسات الجدوى. وتدرس شركة سيمنز مشروعاً تجريبياً لإنتاج الهيدروجين الأخضر في مصر، بينما تقوم إيني بإعداد دراسات جدوى حول إنتاج الهيدروجين الأخضر والأزرق. وستعمل مجموعة ديبي البلجيكية مع مصر على توليد الهيدروجين الأخضر بموجب مذكرة تفاهم مع وزارتي النفط والكهرباء والبحرية المصرية. وناقشت شركة هيونداي روتيم الكورية الجنوبية وشركة الطاقة الإيطالية سنام الأمر مع المسؤولين الحكوميين.

أما عن الشركات المحلية فيوجد العديد من الشركات التي شرعت في دراسة الأمر كما يوجد شركات أيضاً مرشحة بحكم القطاع التي تعمل فيه للدخول في هذا المجال ومن هذه الشركات التالي:

1. شركة طاقة باور، التابعة لشركة طاقة عربية، إحدى شركات القلعة للاستثمارات (CCAP) التي وقعت مذكرة تفاهم مع شركة مان سوليوشنز الألمانية لإطلاق مشروع تجربي لإنتاج الهيدروجين الأخضر في مصر.

2. شركات الاسمدة التي تستخدم الغاز الطبيعي في إنتاج الاسمدة النيتروجينية من الممكن أن تكون لاعبا أساسيا في إنتاج الهيدروجين الأزرق "وهو هيدروجين منخفض الكربون يمكن التحكم فيه عن طريق التخزين والاستخدام" ومن هذه الشركات المرشحة شركة ابوقير للاسمدة (ABUK)، وشركة موبكو للاسمدة (MFPC)، القابضة الكويتية (EKHO).

3. شركات لديها تجربة سابقة وخبرة في إنتاج الهيدروجين الأخضر ومثال ذلك شركة كيما (EGCH) والتي كانت تنتج الهيدروجين عن طريق التحليل الكهربائي للماء في مصنع كيما القديم، بالاستفادة من كهرباء السد العالي، إلا أنها كانت مرتفعة التكلفة. ويكمن للشركة تطوير مصنعها واستبدال كهرباء السد بمشروع طاقة شمسية خاصة أن مصنعها يوجد في أسوان التي تتمتع بمعدل سطوع عالي للشمس.

4. أخيراً استفادة غير مباشرة لشركات البنية التحتية التي تعمل في مجالات الطاقة الشمسية وطاقة الرياح والتي يمكن أن تساهم في إنشاء محطات الطاقة النظيفة، ومن أمثلة ذلك السويدي اليكترك (SWDY).

## تابع - من هم الاطراف اللاعبين في هذه الصناعة مستقبلا؟

لديها خبرة في مشروعات الطاقة المتجددة  
(الطاقة الشمسية \ طاقة الرياح)، بالإضافة  
الى خبرة نقل الكهرباء

**ELSEWEDY  
ELECTRIC**

لديها بالفعل خبرة وتجربة سابقة في انتاج  
غازات الهيدروجين الاخضر والاكسجين عن  
طريق التحليل الكهربائي

  
**KIMA ASWAN**

تعمل بالغاز الطبيعي كمدخل اساسي وهو ما  
يؤهلها الى انتاج الهيدروجين الازرق



من خلال شركتها التابعة التي تعمل في مجال  
الطاقة (طاقة عربية)

**QALAA  
HOLDINGS**  
القلاعة

تعمل بالغاز الطبيعي كمدخل اساسي وهو ما  
يؤهلها الى انتاج الهيدروجين الازرق

**MOPCO**  
Misr Fertilizers Production Company

لديها خبرة في مشروعات الطاقة المتجددة  
(الطاقة الشمسية \ طاقة الرياح)

**ORASCOM**  
CONSTRUCTION

تعمل بالغاز الطبيعي كمدخل اساسي وهو ما  
يؤهلها الى انتاج الهيدروجين الازرق

**EKH**  
Egypt Kuwait Holding

## اخلاء المسؤولية

يستند هذا التقرير إلى المعلومات المتاحة للجمهور. لا يُقصد بهذا التقرير توصية بشراء أو بيع، كما لا يعتبر عرض شراء أو بيع الأوراق المالية المذكورة فيه. لقد تم إعداد المعلومات والآراء الواردة في هذا التقرير من قبل إدارة أبحاث شركة بريمير من مصادر يعتقد أنها موثوق فيها في وقت نشرها. لا تتحمل شركة بريمير أية مسؤولية قانونية أو مسؤولية عن الأضرار الناتجة عن استخدام هذا المنشور أو محتوياته. يحق لشركة بريمير تغيير الآراء الواردة في هذا التقرير دون إشعار مسبق.

يحتوي هذا التقرير البحثي (بما في ذلك جميع الملاحق) على معلومات يُقصد نقلها فقط إلى المستقبلين المقصودين، إذا لم يكن القارئ أو المتلقي لهذا التقرير البحثي هو المتلقي المقصود، يرجى إخطار بريمير على الفور، ويجب مسح هذا التقرير البحثي دون الاحتفاظ بأي جزء بأي شكل من الأشكال. إن الاستخدام غير المصرح به لهذا التقرير البحثي أو نشره أو توزيعه أو إعادة إنتاجه من قبل أي شخص بخلاف المتلقي المقصود محظور تمامًا.

يؤكد محلل/محللو الأبحاث الذين يغطون الشركة (أو الشركات) المذكورة في هذا التقرير أن وجهات نظرهم حول الشركة (أو الشركات) وأوراقهم المالية تم التعبير عنها بدقة.

### مسؤولي الاتصال

بريد الكتروني: [research@premiere-securities.com](mailto:research@premiere-securities.com)

البحوث - تليفون: (+202) 37627581

بريد الكتروني: [etrade@premiere-securities.com](mailto:etrade@premiere-securities.com)

خدمة العملاء- تليفون: (+202) 33330700

