

إزالة الكربون من النفط: دور الاستخلاص المعزز للنفط باستخدام ثاني أكسيد الكربون

عن كابسارك

مركز الملك عبد الله للدراسات والبحوث البترولية (كابسارك) هو مركز عالمي غير ربحي يجري بحوثاً مستقلة في اقتصاديات وسياسات وتقنيات الطاقة بشتى أنواعها بالإضافة إلى الدراسات البيئية المرتبطة بها. وتتمثل مهمة كابسارك في تعزيز فهم تحديات الطاقة والفرص التي تواجه العالم اليوم وفي المستقبل من خلال بحوث غير منحازة ومستقلة وعالية الجودة لما فيه صالح المجتمع، ويقع كابسارك في الرياض بالمملكة العربية السعودية.

إشعار قانوني

حقوق التأليف و النشر محفوظة (2018) لمركز الملك عبدالله للدراسات و البحوث البترولية (المركز). ولا يجوز النسخ أو الاقتباس من هذه المادة دون نسبته بشكل واضح وملائم للمركز.

استضافت الوكالة الدولية للطاقة بالاشتراك مع كابسارك ورشة عمل للخبراء حول إمكانيات الاستخلاص المتقدم والمعزز للنفط باستخدام ثاني أكسيد الكربون لإزالة الكربون من إنتاج النفط. ركزت ورشة العمل على إمكانية استخدام الاستخلاص المعزز للنفط باستخدام ثاني أكسيد الكربون لمخزون ثاني أكسيد الكربون وزيادة إنتاج النفط، المعروف أيضا بالاستخلاص المتقدم والمعزز للنفط باستخدام ثاني أكسيد الكربون. طوال فترة ورشة العمل التي استغرقت يومين، قام أكثر من 50 مشاركًا من القطاع الحكومي والصناعي والأوساط الأكاديمية بفحص الوضع الحالي للاستخلاص المعزز للنفط باستخدام ثاني أكسيد الكربون، وبحثوا في فوائده الاقتصادية والبيئية، وناقشوا التحديات التي تواجه تبنيّه على نطاق واسع.

يمكن لقطاع الصناعة الأمريكي الحالي استخدام كميات ضخمة من ثاني أكسيد الكربون إذا كانت متوفرة بأسعار معقولة. وفي أماكن أخرى، لا يتوفر ثاني أكسيد الكربون في كثير من الأحيان بالكمية المطلوبة في مشاريع الاستخلاص المعزز للنفط.

تعتمد فعالية حقن ثاني أكسيد الكربون بشكل كبير على قابليته للامتزاج وكفاءة الاكتساح ونقاء غاز ثاني أكسيد الكربون المستخدم. يمكن أن تؤدي إزاحة المياه من الخزانات إلى زيادة حجم تخزين ثاني أكسيد الكربون. تؤثر الحوافز المالية لتخفيف الكربون على الكميات والمعدلات الفعلية لثاني أكسيد الكربون المستخدم.

توجد فرص لخفض كثافة الكربون في إنتاج النفط عبر سلسلة القيمة بدرجات متفاوتة من فعالية التكلفة وإمكانية التخفيف. إن التدابير المتخذة حاليًا للحد من كثافة الكربون في إمدادات البترول ستكون مفيدة للمناخ.

هناك حاجة أكبر إلى حوافز مالية وتنظيمية للبدء في توسيع نطاق التخزين المتقدم لثاني أكسيد الكربون من خلال الاستخلاص المعزز للنفط في جميع أنحاء العالم. تعتمد الصناعة المجدية والواسعة النطاق للاستخلاص المعزز للنفط باستخدام ثاني أكسيد الكربون على استثمارات رأسمالية كبيرة لاحتجاز ثاني أكسيد الكربون وللبنية التحتية للنقل. وسوف يساعد ثبات السياسات وقدرتها على التنبؤ والدعم المستهدف في تحقيق هذا الهدف.

كبيرة ويقدر حالياً أنها تتوافق مع إمكانية التخزين الاقتصادي في حدود 40 غيغاطن من ثاني أكسيد الكربون.

تستخدم العمليات التقليدية للاستخلاص المعزز للنفط باستخدام ثاني أكسيد الكربون حوالي 300 كيلوغرام من ثاني أكسيد الكربون لكل برميل إضافي من النفط المنتج. وتتطلع هذه المشروعات إلى تحسين عائد الاستثمار بدلا من زيادة مخزون ثاني أكسيد الكربون. ومع ذلك، يمكن تهيئة الاستخلاص المعزز للنفط باستخدام ثاني أكسيد الكربون للمشاركة في استغلال إنتاج الهيدروكربونات وتخزينها. وسيتم تحديد كمية ثاني أكسيد الكربون التي يمكن تخزينها من خلال عمليات الاستخلاص «المتقدم» المعزز للنفط باستخدام ثاني أكسيد الكربون عن طريق خصائص الخزانات وتصميم الآبار والبنية التحتية وخيارات التشغيل والمتغيرات الاقتصادية. ويشمل ذلك أسعار النفط وثاني أكسيد الكربون التي يمكن للمشغل الحصول عليها من إنتاج الهيدروكربون ولتخزين ثاني أكسيد الكربون. بالإضافة إلى ذلك، فإن توفر ثاني أكسيد الكربون أو عدمه يشكل عاملاً حاسماً في تبني الاستخلاص المعزز للنفط على نطاق واسع ويلعب دوراً رئيساً في تحديد كمية ثاني أكسيد الكربون المخزنة أثناء عملية الاستخلاص المعزز للنفط.

قد تختلف القيمة المقترحة للاستخلاص المعزز للنفط باستخدام ثاني أكسيد الكربون في مختلف الدول. في حين أن الهدف من خفض الانبعاثات قد يؤدي إلى تبني الاستخلاص المعزز للنفط باستخدام ثاني أكسيد الكربون في بعض الدول، إلا أن الدوافع في دول أخرى للاستخلاص المعزز للنفط باستخدام ثاني أكسيد الكربون قد تكون تحرير الغاز الطبيعي بدلا من إعادة حقنه، وخلق فرص عمل، أو الاستخدام الفعال للموارد الهيدروكربونية المحلية. كما تؤثر المتطلبات التنظيمية والقدرات التقنية وعلاقة سعر العرض بين النفط وثاني أكسيد الكربون على قرار الاستثمار

بموجب اتفاقية باريس للمناخ «تحت درجتين مئوية»، التزمت الدول بالعمل على وضع مسارات التنمية التي تصبح مع مرور الوقت محايدة للكربون. ومن بين القطاعات الرئيسية الباعثة للكربون، فإن انبعاثات ثاني أكسيد الكربون الناجمة عن النقل تمثل التحدي الأكبر في خفض التكاليف بفعالية. ووفقاً لسيناريو التقنية المرجعي للوكالة الدولية للطاقة، يمكن أن تصل انبعاثات ثاني أكسيد الكربون في هذا القطاع إلى 14 مليار طن بحلول عام 2050. ويمكن أن يساعد الاستخلاص المعزز للنفط باستخدام ثاني أكسيد الكربون الذي يركز على التخزين في تقليل أثر الكربون في استخدام النفط بشكل فعال من حيث التكلفة في قطاع النقل ودعم خيارات إزالة الكربون الأخرى. تتراوح دورة حياة انبعاثات الغازات الدفيئة المرتبطة ببرميل من النفط ما بين حوالي 400 إلى 900 كجم من مكافئ ثاني أكسيد الكربون، وتعتمد على العديد من العوامل. يمكن للاستخلاص المعزز للنفط باستخدام ثاني أكسيد الكربون خفض كثافة الكربون في إنتاج النفط بفعالية عبر سلسلة القيمة. وبينما تستمر المخاوف الأكبر بشأن صناعات البترول التي تستخدم الاستخلاص المعزز للنفط باستخدام ثاني أكسيد الكربون لتمديد استخدام الوقود الأحفوري، سيظل النفط والغاز من المساهمين الرئيسيين في إمدادات الطاقة لعقود قادمة. ولذلك، من الضروري الحد من كثافة الكربون في إمدادات البترول لتجنب تضرر المناخ.

في الوقت الحالي، تستخدم مشاريع الاستخلاص المعزز للنفط حوالي 80 مليون طن من ثاني أكسيد الكربون سنوياً، وكلها تقريباً تصبح محصورة بشكل دائم في خزانات النفط. من هذا العدد، يتم الحصول على حوالي 20 مليون طن من مجموعة متنوعة من الأنشطة مثل معالجة الغاز الطبيعي وإنتاج الإيثانول والأسمدة، ولا سيما توليد الطاقة وصناعة الفولاذ. في حين أن جميع هذه الأنشطة تقريباً تتم في الولايات المتحدة، فإن إمكانيات تخزين ثاني أكسيد الكربون المستخدم في الاستخلاص المعزز للنفط خارج أمريكا الشمالية تعتبر

ومعايير الأداء البيئي، وحدود كثافة الكربون في الوقود ومعايير الاقتصاد في استهلاك الوقود. وقد شجعت أدوات السياسات مثل توجيه الاتحاد الأوروبي للوقود ومعايير الوقود المنخفض الكربون في كاليفورنيا على زيادة استخدام أنواع وقود بديلة وضمان الامتثال لالتزامات خفض كثافة الكربون. وسيوفر برنامج تعويض وتخفيض الكربون (كورسيا)- الذي ستقوم بتنفيذه منظمة الطيران المدني الدولي،- آلية سوق لتعويض زيادة الانبعاثات من النقل الجوي الدولي. قد تكون برامج الاستخلاص المعزز للنفط باستخدام ثاني أكسيد الكربون مؤهلة لكورسيا كآلية امتثال.

في الاستخلاص المعزز للنفط. من الضروري تدخل السياسات التي تعمل على تحسين وضع الاستخلاص المعزز للنفط الذي يركز على التخزين ضمن محافظ الاستثمار في النفط والغاز. سيوفر تسعير انبعاثات ثاني أكسيد الكربون حافزاً مهماً للاستخلاص المعزز للنفط باستخدام ثاني أكسيد الكربون وسيشجع الاستثمار في تطوير تقنيات بديلة جديدة ذات بيانات أو تكاليف أقل للانبعاثات. وتشمل الخيارات الأخرى لتحفيز تخزين ثاني أكسيد الكربون الخصم الضريبي على الاستثمارات، وحوافز التخزين، والإعفاءات الضريبية على سندات مخصصة، والشراكات المحدودة الرئيسة،

عن المشروع

«نحو نـفـط منـخـفـض الكـربـون» هـو مـشـرـوع يـدرـس التـحـديـات والفرص العـالـمـيـة للـنـفـط فـي عـالـم مـحـدود الكـربـون. ومع التـركـيز عـلى القـدرة التـنافـسيـة للـمـمـلكة العـربـيـة السـعـودـيـة فـي هـذه السـوق النـاشئة، فـإننا نـدرـس كـثـافة الكـربـون الحـالـيـة لـعمـليـات الـاسـتـخـراج الأـولى، وفرص الـحد من تـلك الكـثـافة من خـلال اسـتـراتـيـجـيـات الإـدارة والتـكـنـولـوجـيا، فـضـال عـن الآثـار الـاقتـصـاديـة. إن فـهم سـلـوكـيـات السـوق واللـاعـبـين المـؤثـرـين سـيـوفـر رـؤى لخـيـارات السـياسـات إـلى جـانـب القـضـايا القـانـونـيـة والتـنـظـيـمـيـة والتـجـارـيـة الـتي يـجب مـعالـجـتها. ونظراً لمكانة المـمـلكة العـربـيـة السـعـودـيـة ضـمن النـظـام الـاقتـصـادي العـالـمي الواسع، فـإن هـذا المـشـرـوع له آثـاره عـلى صـنـاع السـياسـة خـارج المـمـلكة.

رابط البحث:

[إزالة الكربون من النفط: دور الاستخلاص المعزز للنفط باستخدام ثاني أكسيد الكربون](#)



مركز الملك عبدالله للدراسات والبحوث البترولية
King Abdullah Petroleum Studies and Research Center

www.kapsarc.org