Sustainable aspects behind the application of nanotechnology in CO2 sequestration

Soran University (SUN)

By Youns Tahseen Youns

لینکی توێژینەوە:

https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0016236123012930

eng.soran.edu.iq

Abstract

CO2 sequestration permanently immobilizes millions of tons of CO2 in subsurface formations to reduce greenhouse gas emissions and global warming risks. Compared with other technologies, Carbon capture and storage becomes one of the best alternative methods to reduce the atmospheric concentration of CO2 gas. This study presents a up-to-date overview of the latest nanoparticle injected CO2 capturing and storing technologies deep in geological formations. This review article begins with a quick summary of statistical data based on researchers' publishing, top nations in research and publication, and global CO2 storage researcher numbers. In addition, several different possible nanomaterials for CO2 capture were also covered. This article's second section discusses

CO2 storage strategies and mechanisms. It tackles CO2 sequestration in geological media, depleted oil and gas fields, saline formations, and coal seams through improved coal bed methane recovery. Then, a review on different carbon mitigation processes that occur after injection of the CO2, includes structural, residual, mineral and dissolution trapping. Followed by a review on the Application of nanoparticles in CO2 storage, based on CO2 diffusivity, wettability and interfacial tension modification. Lastly, Environmental concern of nano-CO2 sequestration were discussed. Findings suggest that many factors are responsible for the success of the CO2 sequestration, such as cap rock integrity, CO2 molecular diffusivity, aquifer depth, pore size, permeability, salinity, pH, temperature, pressure, ion compositions, wettability, and interfacial tension (IFT). Alleviation of the impacts of climate change due to CO2 emissions is not possible without CO2 capturing, which can be enhanced by incorporating NPs. Carbon nanotubes (CNTs) represent a type of nano-membrane material that is utilized for boosting the adsorption capacity of CO2. Moreover, in the field of CO2 sequestration, NPs of SiO2 and TiO2 have proven to be more successful in altering wettability and reducing IFT. As a result, this has led to improvements in trapping mechanisms, contaminant security, and storage capacity.

پوختە

CO2 sequestration بە شێوەیەکی هەمیشەیی ملیۆنان تۆن لە گازی دووانە ئۆکسیدی کاربۆن لە پێکهاتەی ژێرزەویدا بێ جوولّە دەکات بۆ کەمکردنەوەی دەردانی گازی گەرمخانەیی و مەترسییەکانی گەرمبوونی جیهان. بە بەراورد لەگەڵ تەکنەلۆژیاکانی تر، Carbon capture and storage دەبێتە یەکێک لە باشترین ڕێگا بەدیلەکان بۆ کەمکردنەوەی چڕیی بەرگەهەوای گازی CO2. ئەم توێژینەوەیە تێڕوانینێکی گشتی نوێ لە نوێترین تەکنەلۆژیای Carbon capture and storage بە یارمەتی نانۆگەردیلەکان لە قوواڵایی پێکهاتە جیۆلۆجیەکاندا دەخاتە ڕوو. ئەم بابەتە پێداچوونەوەیە بە پوختەیەکی

خێرا بە داتا ئامارییەکان دەستپێدەکات کە لەسەر بنەمای بڵاوکردنەوەی توێژەران، top nations لە توێژینەوە و بڵاوکردنەوە، و ژمارەی توێژەرانی جیهانی لە بواری CO2 storage .سەرەڕای ئەوەش، چەندین نانۆماددەی جیاواز بۆ CO2 Capture لە خۆدەگرێت. بەشی دووەمی ئەم بابەتە باس لە ستراتیژییەکانی هەڵگرتنی CO2 و میکانیزمەکان دەکات. مامەڵە لەگەڵ جیاکردنەوەی CO2 دەکات لە geological media ، کێڵگە نەوت و گازییەکانی کەمبووەوە، و formations saline وە هەروەها coal seams through improved coal bed methane recovery .دواتر پێداچوونەوەیەک لەسەر پرۆسە جیاوازەکانی کەمکردنەوەی کاربۆن کە دوای injection ی CO2 ڕوودەدەن، بریتین لەtrap کردن بە شێوە ی structural و residual و mineral and dissolution. دواتر پێداچوونەوەیەک لەسەر بەکارهێنانی نانۆگەردیلەکان لە storage کردنی گازی CO2 ، لە سەر بنەمای CO2 diffusivity، وە گۆڕینی wettability and interfacial tension . لە کۆتایدا باسی نیگەرانیەکانی ژینگەی لە بەکارهێنانی نانۆلە sequestration ی گازی دووانە ئۆکسیدی کاربۆن کرا.

دۆزینەوەکان پێشنیاری ئەوە دەکەن کە زۆر هۆکار بەرپرسن لە سەرکەوتنی پرۆسەی sequestration CO2 ، وەک یەکپارچەیی cap rock ، بڵاوبوونەوەی گەردیلەی CO2، قووڵی aquifer ، قەبارەی کونیلە بەردەکان، ، permeability pH ، salinity، پلەی گەرمی، پەستان، پێکهاتەی ئایۆن، wettability ، وە IFT) interfacial tension) کەمکردنەوەی کاریگەرییەکانی گۆڕانی کەشوهەوا بەهۆی بلاوبونەوەی CO2 لە هەوادا بەبێ capturing CO2 ناتوانرێت سەرکەوتوبێت، کە ئەمەش دەتوانرێت بە بەکارهێنانی NPs بۆ ئەوبواره سودی لێببینرێت. لە وانەش (CNTs) نوێنەرایەتی جۆرێک لە مادەی نانۆ- membrane دەکەن کە بۆ بەرزکردنەوەی توانای adsorption ی CO2 بەکاردەهێنرێت. سەرەڕای ئەوەش، لە بواری sequestration ی گازی NPs ،CO2 ی وەک SiO2 و TiO2 سەلماندوویانە کە سەرکەوتووترن لە گۆڕینی wettability و کەمکردنەوەی. IFT لە ئەنجامدا ئەمەش بووەتە هۆی باشتربوونی میکانیزمەکانی trapping و contaminant security و توانای storage.

الملخص

يعمل عزل ثاني أكسيد الكربون بشكل دائم على شل حركة ملايين الأطنان من ثاني أكسيد الكربون في التكوينات الجوفية لتقليل انبعاثات غازات الاحتباس الحراري ومخاطر الاحتباس الحراري. بالمقارنة مع التقنيات الأخرى ، يصبح التقاط الكربون وتخزينه أحد أفضل الطرق البديلة لتقليل تركيز غاز ثاني أكسيد الكربون في الغلاف الجوي. تقدم هذه الدراسة نظرة عامة محدثة على أحدث تقنيات التقاط وتخزين ثاني أكسيد الكربون النانوية المحقونة في أعماق التكوينات الجيولوجية. تبدأ مقالة المراجعة هذه بملخص سريع للبيانات الإحصائية بناءً على ما نشره الباحثون ، والدول الكبرى في البحث والنشر ، وأرقام الباحثين في Storage ثاني أكسيد الكربون. بالإضافة إلى ذلك ، تمت تغطية العديد من المواد النانوية المختلفة الممكنة لالتقاط ثاني أكسيد الكربون. يناقش القسم الثاني من هذه المقالة
استراتيجيات وآليات تخزين ثاني أكسيد الكربون. إنه يعالج عزل ثاني أكسيد الكربون في الوسائط الجيولوجية ، وحقول النفط والغاز المستنفدة ، والتكوينات الملحية ، ود Coal seams من خلال تحسين استخلاص غاز الميثان في طبقة Coal. بعد ذلك ، تتضمن مراجعة عمليات تخفيف الكربون المختلفة التي تحدث بعد حقن ثاني أكسيد الكربون ، الاصطياد الهيكلي ، و residual ، والمعدني ، والانحلال. تليها مراجعة لتطبيق الجسيمات النانوية في تخزين ثاني أكسيد الكربون ، بناءً على انتشار ثاني أكسيد الكربون وقابلية Wettability وتعديل Interfacial Tension (IFT). أخيرًا ، تمت مناقشة الشواغل البيئية لعزل النانو ثاني أكسيد الكربون. تشير النتائج إلى أن العديد من العوامل مسؤولة عن نجاح عزل ثاني أكسيد الكربون ، مثل سلامة Cap Rock ، والانتشار الجزيئي لثاني أكسيد الكربون ، وعمق الخزان الجوفي ، وحجم Pore ، وPermeability ، والملوحة ، ودرجة

الحموضة ، ودرجة الحرارة ، والضغط ، وتركيبات الأيونات ، وSalinity، والتوتر البيني (IFT). التخفيف من آثار تغير المناخ بسبب انبعاثات ثاني أكسيد الكربون غير ممكن بدون احتجاز ثاني أكسيد الكربون ، والذي يمكن تعزيزه من خلال دمج NPs. تمثل Carbon nanotubes نوعًا من مادة membrane النانوية التي تُستخدم لتعزيز قدرة امتصاص ثاني أكسيد الكربون. علاوة على ذلك ، في مجال عزل ثاني أكسيد الكربون ، أثبتت NPs مثل SiO2 و TiO2 أنها أكثر نجاحًا في تغيير قابلية wettability وتقليل IFT. نتيجة لذلك ، أدى ذلك إلى تحسينات في آليات الاصطياد وأمان contaminant وكميه التخزين.

About Soran University

Soran University (SUN) is located in the city of Soran, which is about a two-hour drive north-east of Erbil (Arbil, Hewlér), the capital of the Kurdistan Region of Iraq (KRIQ). The city is flanked by the famous Korek, Zozik, Henderén, and Biradost mountains. The medieval mountain village of Rewandiz (Rawanduz, رەواندز) is a stone-cast away, and the two cities share this lovely, harmonious upland. While waiting for its green, environmentally friendly building to be erected on a hilltop overlooking the cities of Soran and Rewandiz, its existing city campus has been meticulously set out to accommodate the lovely natural landscape. The new campus will be the first of its type, being walkable, balanced, powered by renewable energy, and compliant with all international environmental regulations. There are 5 Faculties in SUN; Faculty of Arts (FAAR), Faculty of Science (FSCN), Faculty of Education (FEDU), Faculty of Law, Political Science, and Management (FLAW/PSM), and Faculty of Engineering (FENG). Also, there is SUN research centre. Moreover, at SUN, there is a Language Center. SUN signed many Memoranda of Understandings (MoU) with many International Universities.

How to get here

Soran University (SUN) is located in the heart of the city of Soran. The main city campus is easily found on Google Maps for direction.