



تتشرف كلية الدراسات العليا وكلية الهندسة بدعوتكم لحضور

مناقشة رسالة الماجستير

العنوان

دراسة معملية ونظرية لعمليات امتصاص غاز ثاني أكسيد الكربون من خلال المقاطع العشوائية المعبأة بالكريات الزجاجية

للطالب

فرح عمر سلمان أبوحطب

المشرف

د. محمد المرزوقي، قسم الهندسة الكيميائية والبتروولية
كلية الهندسة

المكان والزمان

11:00 صباحاً

الثلاثاء، 24 من أبريل 2018

غرفة 40، مبنى F3

الملخص

يعتبر الغاز الطبيعي أحد أهم الموارد الطبيعية في دولة الإمارات العربية المتحدة. يحتوي الغاز الطبيعي على بعض الغازات الحمضية، تحديداً غاز ثاني أكسيد الكربون الذي بدوره يحمل تأثير سلبي على عمليات تنقية الغاز الطبيعي. لهذا السبب وجب تنقية الغاز الطبيعي قبل تسيله أو استخدامه. تنوعت تقنيات فصل غاز ثاني أكسيد الكربون عن الغاز الطبيعي مثل عمليات الفصل باستخدام المواد الماصة أو المذيبات، المواد المبردة أو الأغشية. ومن بين هذه العمليات تعتبر عملية الامتصاص الكيميائي الأكثر فعالية في امتصاص وفصل غاز ثاني أكسيد الكربون. ولكن ذلك لا يمنع من وجود بعض العيوب عند استخدامها كالمشاكل التشغيلية وارتفاع رأس المال وتكاليف التشغيل. تم استحداث تقنية جديدة تميز ما بين الامتصاص الكيميائي والأغشية أطلق عليها اسم وحدة أغشية امتصاص الغاز. في هذه الوحدة يطبق مفهوم وحدة المبادل الحراري الذي يسمح بالاتصال الغير المباشر بين الغاز والمذيب. بالإضافة إلى ذلك وجود العشاء ذو المسامية الصغيرة والذي يعمل كوسيط بين الغاز والمذيب بحيث يسمح بالتقاء الموانع عند المسامات وتفاعلاها. الهدف من الأطروحة هو التحقيق في أداء وحدة أغشية امتصاص الغاز المعبأة بالكريات الزجاجية في امتصاص غاز ثاني أكسيد الكربون تحت تأثير الضغط العالي (يصل إلى 25). تكمن الغاية من تعبئة الوحدة بالكريات الزجاجية في تحسين المزج وتقليل المقاومة في السائل المستخدم. تم استخدام نوعين من الأغشية المستوردة (PFA and PTFE) ونوع واحد من المذيبات (NaOH). شملت الأطروحة دراسة بعض العوامل المختلفة بدلالة الضغط، كتأثير الغاز ومعدلات تدفق السائل المدخل، نوع المذيبات (NaOH, MEA, EDA, DEA and DETA)، تركيز المذيب وحجم الكريات الزجاجية. بالإضافة إلى ذلك، تمت مقارنة معاملات نقل الكتلة الكلية التي تم الحصول عليها من البيانات التجريبية مع المعاملات النظرية. أظهرت النتائج تحسن في إزالة غاز ثاني أكسيد الكربون إلى ما يصل إلى 20% في الوحدات المعبأة بالكريات مقارنة مع الوحدات الخالية من الكريات. وكما كان متوقعا، فإن زيادة معدل تدفق الغاز كان له تأثير سلبي على نسبة إزالة غاز ثاني أكسيد الكربون في كلا الودعتين (المعبأة بالكريات الزجاجية والخالية منها). كذلك أدى زيادة تركيز المذيبات إلى ارتفاع نسبة إزالة غاز ثاني أكسيد الكربون كما هو متوقع. إن ارتفاع معدل تدفق السائل المدخل واختلاف نوع المذيبات لم يحمل أي تأثير على نسبة إزالة غاز ثاني أكسيد الكربون. في المقابل، فإن تقليل حجم الكريات الزجاجية زاد من سرعة المذيبات في الوحدة، وبالتالي أدى إلى زيادة نسبة إزالة غاز ثاني أكسيد الكربون. علاوة على ذلك، فإن الأطروحة قدمت توافق بين معاملات نقل الكتلة الكلية التي أوجدت من النظريات مع المحسوبة من البيانات التجريبية.

كلمات البحث الرئيسية: وحدة أغشية امتصاص الغاز، المذيب، الموانع، معاملات نقل الكتلة الكلية، غاز ثاني أكسيد الكربون، الكريات الزجاجية.