قسم الاقتصاد : السنة اولى ماستر تخصص : اقتصاد الطاقة

مقياس : اقتصاديات تغير المناخ

د ، مسمش نجاة

المحاضرة الرابعة :

توقعات أسباب انبعاثات ثاني أكسيد الكربون

اولا :مفهوم ثاني أكسيد الكربون

هو غاز دفيئة يتم إطلاقه في الغلاف الجوي من خلال الأنشطة البشرية والطبيعية، يساهم البشر بشكل (CO_2)

عن طريق حرق الوقود الأحفوري مثل الفحم والنفط والغاز الطبيعي ،

والتي وصلت الآن إلى 150٪مستويات ثاني أكسيد الكربون في الغلاف الجوي وقد تسبب هذا في زيادة كبيرة في مما كانت عليه في عام 1750، متجاوزة المستويات في نهاية العصر الجليدي الأخير قبل 20000 عام
انبعاثات ثاني أكسيد الكربون لها آثار كبيرة على نظام المناخ، تساهم التركيزات المرتفعة لثاني أكسيد الكربون في ظاهرة الاحتباس الحراري، حيث تحبس الحرارة في الغلاف الجوي وتؤدي إلى ظاهرة الاحتباس الحراري، وهذا بدوره يتسبب في ارتفاع درجات الحرارة، وذوبان الجليد، وارتفاع مستويات سطح البحر ، وتغير أنماط الطقس، واضطرابات في النظم البيئية

ثانيا :ما هي انبعاثات ثاني أكسيد الكربون؟

هو غاز عديم اللون والرائحة وغير سام يحدث بشكل طبيعي، يأتي هذا الغاز من عدة (CO_2) ثاني أكسيد الكربون مصادر ويتم إنتاجه على سبيل المثال من خلال احتراق الكربون وتنفس الكائنات الحية وعمليات التمثيل الضوئي، ينبعث هذا الغاز أيضًا كمنتج ثانوي لاحتراق الوقود الأحفوري ، وحرق الكتلة الحيوية، وتغييرات استخدام الأراضي ، والعمليات الصناعية

ثاني أكسيد الكربون هو أحد غازات الدفيئة، ويؤثر على التوازن الإشعاعي للأرض ويساهم في الاحتباس الحراري وتغير المناخ. وهو الغاز الرئيسي للاحتباس الحراري البشري المنشأ ويعمل بمثابة الغاز المرجعي لقياس احتمالية الاحترار العالمي لغازات الاحتباس الحراري الأخرى ، الانبعاثات الناتجة عن حرق الوقود الأحفوري مثل الفحم

ثالثا : ما هو أعلى مصدر لانبعاث الكربون؟

منذ الثورة الصناعية، كانت الأنشطة البشرية مسؤولة عن زيادة كبيرة في انبعاثات ثاني أكسيد الكربون، المصدر .(الأساسي لهذه الانبعاثات يشمل حرق الوقود الأحفوري (النفط والفحم والغاز

يمثل حرق الوقود الأحفوري ما يقرب من 87 ٪ من انبعاثات ثاني أكسيد الكربون التي ينتجها الإنسان، تنشأ الانبعاثات المتبقية من أنشطة مثل إزالة الغابات والتغييرات في استخدام الأراضي (9٪) ، وكذلك بعض العمليات الصناعية مثل تصنيع الأسمنت (4٪)

يحتوي الوقود الأحفوري على الكربون الذي تم تخزينه تحت الأرض لملايين السنين، عندما يتم حرق هذه الأنواع من الوقود لإنتاج الطاقة أو النقل أو العمليات الصناعية، يتم إطلاق ثاني أكسيد الكربون في الغلاف الجوي كمنتج ثانوي

على مدى القرن الماضي، شهدت انبعاثات الكربون العالمية من الوقود الأحفوري ارتفاعًا كبيرًا. منذ عام 1900 ، كانت هناك زيادة كبيرة. والجدير بالذكر أنه منذ عام 1970، ارتفعت انبعاثات ثاني أكسيد الكربون بنسبة 90٪ تقريبًا.

رابعا : ما الذي يسبب انبعاثات ثاني أكسيد الكربون في الهواء؟

حتى الآن ، أصبح معظمنا مدركًا تمامًا أن انبعاثات الكربون (انبعاثات ثاني أكسيد الكربون) تتراكم في الغلاف الجوي للأرض، تتسبب هذه الانبعاثات الكربونية المتزايدة في زيادة درجات الحرارة العالمية وتغيير مناخ كوكبنا، من أجل فهم تأثيرات انبعاثات الكربون حقًا، يجب أن نفهم أولاً من أين نشأت، سواء المصادر الطبيعية والبشرية

1 _الأسباب البشرية لانبعاثات الكربون

لقد سمح حرق الطاقة المخزنة للوقود الأحفوري على مدار الـ 150 عامًا الماضية للبشرية بتطوير العديد من الأشياء المدهشة التي نمتلكها في عالمنا الحديث اليوم، فإن الكثير من هذا التطور واستخدام الوقود الأحفوري كان بمعدل يفوق بكثير قدرة الأرض على تعويض جميع انبعاثات الكربون التي ننتجها.

تنتج الأنشطة البشرية حوالي 135 ضعف ثاني أكسيد الكربون الذي تنتجه البراكين كل عام، مع انبعاثات ثاني أكسيد الكربون البركانية تنتج حوالي 0.13 إلى 0.44 مليار طن متري سنويًا، وينتج النشاط البشري أكثر من 35 مليار طن متري سنويًا.

تشير التقديرات إلى أن مستويات ثاني أكسيد الكربون في الغلاف الجوي قد زادت من 280 جزء في المليون قبل منتصف القرن الثامن عشر إلى المستويات الحالية التي تزيد عن 421 جزء في المليون

_حرق الوقود الأحفوري

يطلق الوقود الأحفوري ثاني أكسيد الكربون عند حرقه لأغراض مختلفة ، مثل توليد الكهرباء وتشغيل المركبات وتوفير الحرارة للعمليات الصناعية والاستخدامات السكنية، يحتوي الوقود الأحفوري على الكربون المخزن الذي تراكم على مدى ملايين السنين من النباتات والكائنات القديمة

عندما نحرق هذه الأنواع من الوقود الأحفوري لاستخراج طاقتها، يتحد الكربون المخزن بداخلها مع الأكسجين الموجود في الهواء أثناء عملية الاحتراق، ينتج عن هذا التفاعل الكيميائي ثاني أكسيد الكربون كمنتج ثانوي.

_إزالة الغابات

تشمل إزالة الغابات قطع وإزالة الغابات وغيرها من النباتات الطبيعية للزراعة أو التنمية الحضرية، عندما يتم قطع الأشجار أو حرقها ، يتم إطلاق الكربون المخزن في هذه النباتات في الغلاف الجوي على شكل ثاني أكسيد الكربون
الغابات هي أحواض الكربون الأساسية، مما يعني أنها تمتص وتخزن ثاني أكسيد الكربون من الغلاف الجوي من خلال عملية التمثيل الضوئي. عند إزالة الأشجار ، تتضاءل هذه القدرة على عزل الكربون ، وتقل قدرة الغطاء النباتي المتبقي على امتصاص ثاني أكسيد الكربون.

تأثير إزالة الغابات على انبعاثات ثاني أكسيد الكربون كبير. تشير التقديرات إلى أن إزالة الغابات والتغيرات في استخدام الأراضي مسؤولة عن حوالي 10٪ إلى 15٪ من انبعاثات ثاني أكسيد الكربون العالمية كل عام.

تعد الحفاظ على الغابات وإعادة تشجير المناطق التي أزيلت منها خطوات حاسمة في الحد من انبعاثات ثاني أكسيد الكربون والتخفيف من آثار تغير المناخ، من خلال الحفاظ على الغابات الحالية وتنفيذ ممارسات الاستخدام المستدام للأراضي، يمكننا الحفاظ على بالوعات الكربون الحيوية والمساهمة في الجهد العالمي لمكافحة تغير المناخ.

_الزراعة

تساهم الأنشطة الزراعية في انبعاثات الكربون بطرق مختلفة، ولا سيما من خلال إطلاق ثاني أكسيد الكربون وغازات الاحتباس الحراري الأخرى أثناء الممارسات الزراعية المختلفة.
فيما يلي بعض الطرق التي تتسبب فيها الزراعة في انبعاثات ثاني أكسيد الكربون:
_التغيرات في استخدام الأراضي: يؤدي تحويل النظم البيئية الطبيعية ، مثل الغابات والأراضي العشبية ، إلى أراضٍ زراعية إلى إطلاق الكربون المخزن في الأشجار والغطاء النباتي. تساهم هذه العملية في إزالة الغابات وتؤدي إلى فقدان أحواض الكربون الحيوية
_إدارة التربة: يمكن أن تؤدي بعض ممارسات إدارة التربة ، مثل الحرث أو الحرث ، إلى إطلاق ثاني أكسيد الكربون من التربة. تعرض هذه الممارسات المواد العضوية للأكسجين، وتسريع عملية التحلل وزيادة انبعاثات ثاني أكسيد الكربون
_حرق الكتلة الحيوية: في بعض الممارسات الزراعية ، يتم حرق الكتلة الحيوية لتطهير الحقول أو لإدارة النفايات. يطلق حرق الكتلة الحيوية ثاني أكسيد الكربون وغازات الدفيئة الأخرى في الغلاف الجوي
من خلال موازنة الانبعاثات مع العزل ، يمكن أن تصبح الزراعة المستدامة جزءًا من الحل لمعالجة تغير المناخ وضمان الأمن الغذائي في عالم متغير
_العمليات الصناعية
تطلق الأنشطة الصناعية ثاني أكسيد الكربون بشكل أساسي من خلال حرق الوقود الأحفوري لإنتاج الطاقة وعمليات التصنيع المختلفة
تعتمد العديد من الصناعات بشكل كبير على الوقود الأحفوري لتلبية احتياجاتها من الطاقة. يتم حرق هذا الوقود في المصانع والمنشآت الصناعية الأخرى لتوليد الكهرباء والتدفئة والبخار. تطلق عملية الاحتراق ثاني أكسيد الكربون كمنتج ثانوي

يعتبر الأسمنت عنصرا حاسما في البناء ، وينطوي إنتاجه على عملية كيميائية تعرف باسم التكليس. أثناء عملية التكليس ، يتم تسخين الحجر الجيري (كربونات الكالسيوم) لإنتاج الجير (أكسيد الكالسيوم) ، مما يؤدي إلى إطلاق ثاني أكسيد الكربون نتيجة لذلك

_صناعة الأسمنت
يمكن لبعض العمليات الصناعية ، مثل إنتاج الصلب والتصنيع الكيميائي والمصافي ، إطلاق ثاني أكسيد الكربون كجزء من عملياتها. يمكن أن تأتي هذه الانبعاثات من تفاعلات كيميائية مختلفة وعمليات كثيفة الاستهلاك للطاقة

غالبًا ما تعتمد الصناعات على النقل والشحن لنقل البضائع والمواد الخام. تتضمن هذه الأنشطة عادةً حرق الوقود الأحفوري في المركبات والسفن والطائرات ، مما يؤدي إلى انبعاثات إضافية لثاني أكسيد الكربون

تعمل العديد من الصناعات على اعتماد تقنيات وممارسات أنظف للحد من انبعاثات الكربون. يعد الانتقال إلى مصادر واعتماد عمليات تصنيع أكثر (CCS) الطاقة المتجددة ، وتحسين كفاءة الطاقة ، وتنفيذ تقنيات احتجاز الكربون وتخزينه استدامة ، بعض الاستراتيجيات التي يتم اتباعها لخفض الانبعاثات الصناعية وتعزيز قطاع صناعي أكثر اخضرارًا واستدامة

_إدارة النفايات :
نعم ، حتى النفايات يمكن أن تطلق انبعاثات ثاني أكسيد الكربون تساهم في تركيزات غازات الاحتباس الحراري في الغلاف الجوي. تؤدي الأنواع المختلفة من ممارسات إدارة النفايات والنفايات إلى إطلاق هذا الغاز
يمكن للحرق ، وهو طريقة للتخلص من النفايات تتضمن حرق النفايات، إطلاق ثاني أكسيد الكربون في الغلاف الجوي، على الرغم من أنه يعتبر شكلاً من أشكال استعادة الطاقة. إلا أن الحرق لا يزال ينتج عنه انبعاثات ثاني أكسيد الكربون ويمكن أن يساهم في تلوث الهواء.

في بعض الأماكن ، يتم حرق النفايات ، بما في ذلك البلاستيك والمواد الأخرى ، علانية أو في حرائق لا يمكن السيطرة عليها. تطلق مثل هذه الممارسات ثاني أكسيد الكربون وغيره من الملوثات الضارة في الهواء

تحلل النفايات العضوية: يمكن للنفايات العضوية ، إذا لم تتم إدارتها بشكل صحيح ، أن تتحلل في البيئات الطبيعية أو مواقع التخلص غير المناسبة، مما يؤدي إلى انبعاثات ثاني أكسيد الكربون

_الأنشطة الأخرى كثيفة الطاقة :
بعض العمليات كثيفة الاستهلاك للطاقة مثل صهر المعادن وتكريرها تطلق أيضًا انبعاثات الكربون أثناء عملياتها

2_المصادر الطبيعية لانبعاثات الكربون :

في حين أن معظم انبعاثات الكربون التي تغير مناخنا تنتج من خلال النشاط البشري ، هناك أيضًا مصادر طبيعية لانبعاثات الكربون:

_التنفس

تطلق الحيوانات والنباتات ثاني أكسيد الكربون كمنتج ثانوي للتنفس. تمامًا كما نخرج غاز ثاني أكسيد الكربون عندما .نتنفس ، تتنفس الحيوانات والنباتات أيضًا ، مما ينبعث منه ثاني أكسيد الكربون في الغلاف الجوي

ولكن إليك شيئًا مثيرًا للاهتمام: ثاني أكسيد الكربون ليس مجرد "رجل سيء"! في الطبيعة، يتم استخدام ثاني أكسيد الكربون بواسطة الأشجار والنباتات الخضراء الأخرى أثناء عملية تسمى التمثيل الضوئي، إنها تمتص ثاني أكسيد الكربون من الهواء ، جنبًا إلى جنب مع ضوء الشمس والماء ، وتحوله إلى طاقة للنمو والبقاء على قيد الحياة، لذا ، فإن !ثاني أكسيد الكربون هو بمثابة لبنة أساسية للنباتات

ولا يتوقف الأمر عند هذا الحد! عندما تأكل الحيوانات النباتات ، فإنها تمتص بعضًا من ثاني أكسيد الكربون أيضًا. .هذا يخلق دورة طبيعية حيث ينتقل ثاني أكسيد الكربون بين النباتات والحيوانات ، ويحافظ على توازن كل شيء

_التحلل

أثناء التحلل، تقوم الكائنات الحية الدقيقة المختلفة ، مثل البكتيريا والفطريات ، بتفكيك النباتات والحيوانات الميتة والمواد العضوية الأخرى. عندما يتم تكسير هذه المواد العضوية ، يتم إطلاق الكربون الذي تحتويه على شكل ثاني أكسيد الكربون، يحدث هذا لأن الكائنات الحية الدقيقة تتنفس ، تمامًا مثل البشر والحيوانات ، ويتم إنتاج ثاني أكسيد الكربون كمنتج ثانوي لعمليات حياتها

تعتبر عملية التحلل ضرورية لدورة المغذيات في النظم البيئية، يساعد في إعادة تدوير العناصر الأساسية مثل الكربون والنيتروجين والفوسفور، مما يسمح للنباتات والكائنات الجديدة باستخدام هذه العناصر الغذائية للنمو والبقاء، كما أنه يلعب دورًا حيويًا في تكسير المواد العضوية الميتة، وإعادة الكربون إلى الغلاف الجوي، وإكمال دورة الكربون

تنفس التربة

تنفس التربة ، المعروف أيضًا باسم تنفس التربة ، هو العملية التي تطلق بها الكائنات الحية الدقيقة وجذور النباتات والكائنات الحية في التربة ثاني أكسيد الكربون في الغلاف الجوي

يحدث تنفس التربة بسبب النشاط البيولوجي في التربة. تقوم الكائنات الحية الدقيقة ، مثل البكتيريا والفطريات ، بتفكيك المواد العضوية ، مثل النباتات والحيوانات الميتة، من خلال التحلل. تطلق عملية التحلل هذه ثاني أكسيد الكربون كمنتج ثانوي للتنفس. بالإضافة إلى ذلك ، تتنفس جذور النباتات أيضًا وتطلق ثاني أكسيد الكربون في التربة ، والذي يمكن لاحقًا إطلاقه في الغلاف الجوي .

تختلف كمية ثاني أكسيد الكربون المنبعثة من خلال تنفس التربة بناءً على عوامل مثل درجة الحرارة والرطوبة وكمية المادة العضوية الموجودة في التربة. في الظروف الأكثر دفئًا مع مستويات الرطوبة العالية، يميل تنفس التربة إلى الزيادة ، مما يؤدي إلى ارتفاع انبعاثات ثاني أكسيد الكربون.

_إطلاق الغازات في المحيط

بينما تلعب المحيطات دورًا حيويًا في امتصاص ثاني أكسيد الكربون من الغلاف الجوي ، فإنها يمكن أن تعمل أيضًا كمصدر لانبعاثات ثاني أكسيد الكربون في ظل ظروف معينة

تعمل المحيطات كبالوعة ضخمة للكربون ، حيث تمتص كمية كبيرة من ثاني أكسيد الكربون من الغلاف الجوي. يذوب ثاني أكسيد الكربون في مياه البحر ، مكونًا حمض الكربونيك ، والذي يتحول بعد ذلك إلى بيكربونات وأيونات كربونات. تساعد هذه العملية ، المعروفة باسم امتصاص الكربون المحيطي أو عزل الكربون في المحيط ، على تنظيم تركيز ثاني أكسيد الكربون في الغلاف الجوي

ومع ذلك ، فإن المحيطات ليست مجرد بالوعة كربون أحادية الاتجاه. في بعض المناطق وتحت ظروف محددة ، يطلقون ثاني أكسيد الكربون مرة أخرى في الغلاف الجوي. يحدث هذا عندما يصبح الماء أكثر دفئًا أو عندما تكون هناك تغييرات في أنماط دوران المحيط

مع ارتفاع درجة حرارة الماء ، تقل قدرته على الاحتفاظ بالغازات المذابة ، مما يؤدي إلى إطلاق ثاني أكسيد الكربون في الهواء. بالإضافة إلى ذلك ، يمكن للمناطق ذات التيارات المرتفعة أن تجلب مياه المحيطات العميقة الغنية بالكربون المذاب إلى السطح ، مما يساهم في إطلاق الغازات

التوازن بين امتصاص ثاني أكسيد الكربون وإطلاق الغازات في المحيطات أمر بالغ الأهمية للحفاظ على دورة الكربون الكلية وتنظيم مستويات ثاني أكسيد الكربون في الغلاف الجوي. في حين أن المحيطات تمتص حاليًا جزءًا كبيرًا من انبعاثات ثاني أكسيد الكربون الناتجة عن الإنسان ، فإن لديها أيضًا القدرة على إطلاق ثاني أكسيد الكربون استجابةً للتغيرات في درجات الحرارة وأنماط الدوران

_النشاط البركاني

عندما تندلع البراكين ، ترتفع الصخور المنصهرة التي تسمى الصهارة إلى السطح. تحتوي هذه الصهارة على غازات مذابة بما في ذلك بخار الماء وثاني أكسيد الكربون وثاني أكسيد الكبريت وغيرها. عندما تصل الصهارة إلى السطح ، ينخفض الضغط ، مما يتسبب في إطلاق الغازات في شكل انبعاثات بركانية.

كمية ثاني أكسيد الكربون المنبعثة من النشاط البركاني صغيرة نسبيًا مقارنة بالانبعاثات التي يسببها الإنسان. يقدر إجمالي انبعاثات ثاني أكسيد الكربون السنوية من الانفجارات البركانية بحوالي 200 مليون إلى 300 مليون طن متري ، وهو أقل بكثير من مليارات الأطنان المترية المنبعثة من الأنشطة البشرية كل عام.

حرائق الغابات

حرائق الغابات هي مصدر طبيعي لانبعاثات الكربون. عندما تحترق حرائق الغابات من خلال الغطاء النباتي والمواد العضوية ، يتم إطلاق الكربون المخزن في تلك المواد في شكل ثاني أكسيد الكربون

عملية الاحتراق أثناء حرائق الغابات هي في الأساس عملية احتراق ، على غرار حرق الوقود الأحفوري أو المواد العضوية الأخرى. نظرًا لأن النار تستهلك الأشجار والنباتات والنباتات الأخرى ، فإن الكربون الموجود داخل هذه المواد يتحد مع الأكسجين الموجود في الهواء لإنتاج ثاني أكسيد الكربون. هذه العملية تطلق الكربون المخزن مرة أخرى في الغلاف الجوي

تعد حرائق الغابات جزءًا طبيعيًا من العديد من النظم البيئية وقد حدثت طوال تاريخ الأرض. ومع ذلك ، يمكن أن يتأثر تواترها وشدتها بتغير المناخ ، وممارسات إدارة الأراضي ، والأنشطة البشرية. في الآونة الأخيرة ، أصبحت حرائق الغابات أكثر حدة وانتشارًا في بعض المناطق بسبب مجموعة من هذه العوامل

ثاني أكسيد الكربون المنبعث من حرائق الغابات هو جزء من دورة الكربون الطبيعية. في النظم البيئية الصحية يتم امتصاص الكربون المنطلق أثناء حرائق الغابات في نهاية المطاف بواسطة النباتات الجديدة أثناء نموها من جديد. ومع ذلك ، عندما تكون حرائق الغابات متكررة أو شديدة ، يمكن أن تطغى على توازن الكربون الطبيعي ، مما يؤدي إلى زيادة صافية في مستويات ثاني أكسيد الكربون في الغلاف الجوي

أحواض الكربون الطبيعية تحافظ على التوازن

المصادر الطبيعية لانبعاثات الكربون هي جزء من دورة الكربون على الأرض ، والنظم الطبيعية للكوكب ، مثل الغابات والمحيطات والتربة ، لديها آليات لامتصاص وموازنة هذه الانبعاثات ،

تتضمن دورة الكربون توازنًا دقيقًا بين انبعاثات الكربون ومصارف الكربون ، مما يساعد على تنظيم مستويات ثاني أكسيد الكربون في الغلاف الجوي تشبه "أحواض" الكربون الموجودة على الأرض وحدات تخزين كبيرة لثاني أكسيد الكربون، يمكنهم امتصاص وتخزين الكثير من ثاني أكسيد الكربون الناتج عن المصادر الطبيعية، في ظل الظروف العادية ، تكون هذه "الأحواض" الطبيعية أكثر قدرة على التعامل مع كل ثاني أكسيد الكربون الناتج

لذا ، لا تقلق ، فالطبيعة لها طريقتها الخاصة في التعامل مع انبعاثات الكربون، من الضروري أن تحتوي النباتات والكائنات الحية الأخرى التي تقوم بعملية التمثيل الضوئي على ثاني أكسيد الكربون من أجل التمثيل الضوئي، كما أن النظم الطبيعية للأرض جيدة في تخزينه واستخدامه بشكل صحيح.