

ثاني أكسيد الكربون

يعتبر غاز ثاني أكسيد الكربون ، المنتج النهائي للعديد من التفاعلات ، ويتوافر بصورة غير نقية بكميات أكبر من المطلوب عادة . ومن ثم تنحصر المشكلة في فصله وتخزينه ثم تسويقه .

ويوجد غاز ثاني أكسيد الكربون كمنتج ثانوي على نطاق كبير ، من خلال أربعة أنواع من العمليات :

١- في الغازات التي تتصاعد من احتراق المواد الكربونية في الهواء مصحوباً بكميات كبيرة من النتروجين .

٢- في صناعة الهيدروجين ، من تفاعل بخار الماء مع المواد الكربونية كما ذكر في فصل سابق .

٣- يتصاعد من أفران حرق الحجر الجيري أثناء تحليل الكربونات إلى أكسيد .

٤- في أثناء تخمر المولاس والحنطة والقمح ، والبطاطس وغيرها من المواد التي تستخدم في صناعة الكحول . ويُمثَّل التفاعل الرئيسي لتحويل السكر (الدكستروز) كالاتي :



وبالإضافة إلى ذلك يتصاعد غاز ثنائي أكسيد الكربون كمنتج ثانوي في عدد من العمليات الأخرى كصناعة فوسفات الصوديوم حيث يتم التفاعل بين كربونات الصوديوم وحمض الأورثوفوسفوريك ، ويوجد بنسب تركيز كبيرة في بعض آبار الغاز الطبيعي. ومن النادر استخلاصه من مثل هذه الآبار إذ تبعد مسافات بعيدة عن مواقع الاحتياج إليه .

استخلاصه :

إذا كان مصدر ثاني أكسيد الكربون هو غازات المداخن المتصاعدة أو في عمليات إنتاج الهيدروجين ، فيمكن فصله بإذابته في مذيب مناسب ، مثل الايثانول أمين عند درجة حرارة ٢٥ - ٦٥°م . ثم يزال المحلول المحتوي عليه ، ويسخن حتى ١٠٠ - ١٥٠°م لإعتاق ثاني أكسيد الكربون وجمعه . أما في حالة الغازات التي تتصاعد من أفران حرق الحجر الجيري ، فيجب معالجته للتخلص من الأتربة ، التي تنصرف معه ويتحقق ذلك عادة على مرحلتين ، في الأولى تمر الغازات المتصاعدة خلال غرفة جافة الترسيب حبيبات الأتربة المعلقة ، وفي الثانية يتم غسل هذه الغازات بالمياه . ومن المتوقع أن تحتوي الغازات المتصاعدة على كمية صغيرة من ثاني أكسيد الكبريت أو كبريتيد الهيدروجين ، ويؤدي وجود الغاز الأخير إلى الفور من رائحة ثاني أكسيد الكربون الذي يستخدم في صناعة المياه الغازية أو الثلج الجاف . لذلك تم أكسدة غاز كبريتيد الهيدروجين باستخدام برمنجنات البوتاسيوم ، أو البيكرومات ، ثم إزالة الأكسيد والكبريت المتكون . ويمكن التخلص من الشوائب بالادمصاص على فحم منشط .

ويحتوي الغاز الناتج في أثناء عمليات التخمر كمنتج ثانوي ، على نسب

تركيز أكبر من ثاني أكسيد الكربون عن تركيزه في المصادر الأخرى . وتم تنقيته بطريقة كيميائية أو بالادمصاص على الكربون المنشط .

التخزين والتسويق :

يتسم غاز ثاني أكسيد الكربون بخاصية غريبة ، تمثل العقبة الكئود في مواجهة أغراض تداوله ، فعند تبريده حتى الضغط الجوي العادي يمر مباشرة من الطور الغازي إلى الطور الجامد (الصلب) عند درجة - ٧٨.٥ مئوية . ومن غير المتسرع الحصول عليه في الطور السائل إلا تحت ضغط . وتوجد الأطوار الثلاثة في آن واحد عند النقطة الثلاثية عند درجة حرارة - ٥٦.٦ مئدية وضغط ٥.١١ جوى . وتكون درجة الحرارة الحرجة لثاني أكسيد الكربون ٣١ م وضغطه الحرج ٧٢.٨٥ جوى . ومن ثم يمكن الحصول عليه في الطور السائل بين درجتى حرارة - ٥٦.٦ . ٣١ مئوية فقط تحت ضغط مناسب . ويجرى تخزين ثاني أكسيد الكربون عادة على المستوى الصناعى على هيئة سائلة . ويتنحصر الأسلوب الفنى لذلك في ضغط الغاز حتى ٧٥ جوى ثم تبريده بالمدى للتأكد من هبوط درجة الحرارة إلى ما دون الدرجة الحرجة ويتم تخزينه أحياناً عند درجة حرارة منخفضة . مثلاً من - ١٣ م . حتى - ٢٣ م حيث يتطلب الأمر ضغطه حتى ١٥ - ٢٣ جوى فقط . ويبرد الغاز المضغوط حتى درجة الحرارة العادية للتخلص من الشوائب ثم بخار الماء أو الزيوت المحتسمة ، ثم يمرر إلى مكثف تبريدى حيث يسال .

ويتم نقل الكميات المتوسطة من غاز ثاني أكسيد الكربون (حتى حوالى ٢٥ كيلوجراماً) في صورته المسالة حيث يعبأ في اسطوانات عند درجة الحرارة العادية . ولكن يتم نقل الكميات الضخمة من الغاز ثم تخزينها في موقع الاستهلاك داخل فراغات معزولة وتحت التبريد المناسب عند حوالى - ١٨ م وتحت ضغط ٢٠ جوى . وتضع خزانات التخزين في مواقع استهلاك العميل

٢ - ٥٠ طناً ويحتفظ بها باردة بواسطة وحدة تبريد تستخدم غاز الفريون .
 وإلى عهد قريب كان يجري إمداد العملاء بما يلزمهم من غاز ثاني أكسيد
 الكربون في صورة متجمدة (صلبة) تعرف بالثلج الجاف . وإذا سمح لثاني
 أكسيد الكربون المعبأ في الأسطوانات بالتمدد حتى الضغط الجوي تنتج نسبة
 حوالى ٢٥ ٪ من الجليد . وهى طريقة مناسبة فقط عندما يرغب العميل
 في مقادير صغيرة مقطعة من الطور الجامد (الصلب) . ويتسلم المستهلكون
 كميات ضخمة من ثاني أكسيد الكربون الجامد على هيئة كتل من المورد
 الذى يقوم بتغذية السائل داخل غرف ضغط عند درجة حرارة - ٤٥ مئوية
 وتحت ضغط يزيد بقليل عن ٥,١ جوى . وعند خفض الضغط تنتج كتلة جامدة
 يتم ضغطها إلى الشكل المناسب باستخدام مكبس هيدروليكي . ويبلغ الفاقد
 في أثناء النقل والتشوين حوالى ١٠ ٪ من الثلج الجاف .

استخداماته :

يستخدم الثلج الجاف لتبريد المواد الغذائية إلى درجة حرارة منخفضة ونقل
 كثيراً عن الدرجة التى يمكن الوصول إليها بالثلج العادى ، كما أنه يتمتع بميزة
 تحوله إلى الطور الغازى دون المرور بالطور السائل . ويستخدم كذلك كمادة
 مبردة في عديد من الأغراض الخاص كتجليد (التكسية بطبقة من الجليد)
 ميادين لعب الجولف في غير أوقات الشتاء أو تجليد (تثليج) مسامير برشام
 الألومنيوم قبل استخدامها . ويستخدم على نطاق واسع كمادة مبردة في المعامل .
 ولكن الاستخدام الوحيد الكبير لثاني أكسيد الكربون الغازى يتمثل في
 صناعة المشروبات الغازية بما فيها ماء الصودا . وتستهلك مقادير كبيرة عند
 صناعة هذه المشروبات ، كما تباع زجاجات صغيرة من ثاني أكسيد الكربون
 لتمكين الأفراد من الحصول على ماء الصودا بالكمية المرغوبة .
 ويستخدم كذلك في أجهزة إطفاء الحرائق حيث يقوم بعزل الهواء عن

الحريق ، بالإضافة إلى عامل التبريد الذي يحدثه ، وقابليته للبقاء على مستوى الأرضية . ويستخدم أيضاً لتعويم المطاط ، والبلاستيك ، بالإضافة إلى استخدامه أحياناً كأحد مكونات الغاز الواقي في عمليات اللحام التي سبق ذكرها .

ومن أمثلة استخدام ثاني أكسيد الكربون في الطور السائل تسخين خرطوشة من ثاني أكسيد الكربون حتى ينكسر الوعاء فيعتق مقدار هائل من الغاز مع حدوث انفجار شديد .

ومن أمثلة استخدام ثاني أكسيد الكربون التي تتوقف على التفاعل الكيميائي عمليات تصليد (تقسية) القلب الرملى الداخلى فى نماذج (رَوازق) الصب . فيجرى صب الرمل مع سليكات الصوديوم إلى خليط من كربونات وبيكربونات الصوديوم مع حمض الساليسليك ثم ترك حتى الشك فتنحول إلى كتلة صلبة .