

الباء الشان سرور

الطرق المتبعة قديما في تكوين الماء الغازي

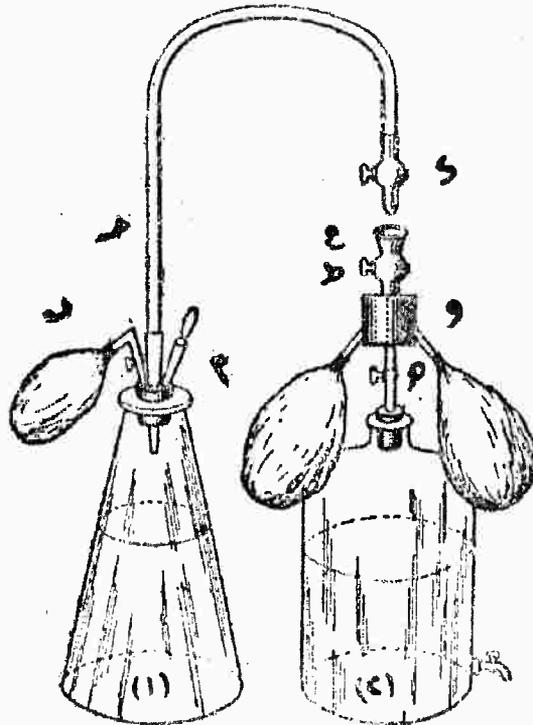
نبذة تاريخية — طريقة ويزرنج — طريقة ماكنزي — المنافيخ الهيدروليكية — الطريقة نصف المستمرة — الطريقة المستمرة

يرجع تاريخ اذابة غاز ثاني أوكسيد الكربون في الماء تحت ضغط خاص ، لتقليد المياه المعدنية الطبيعية الى أواسط القرن الثامن عشر، ويقال إن "الدوق دي شالون Duke De Challons" الفرنسي "وكافنديش Cavendish" كانا من أوائل المفكرين في هذه الصناعة .

وفي عام ١٧٦٧ اقترح "بيولي Bewely" ادخال هذه الصناعة في إنجلترا ، ولم تمض خمس سنوات على اقتراحه حتى اخترع "بريستلي Priestly" طريقة لإذابة الغاز في الماء، وفي نفس الوقت اهتدى برجمان "Bergmann" الى طريقة أخرى قريبة الشبه بطريقة بريستلي ، وكانت تستعمل بكثرة في السويد .

طريقة ويزرنج

وأعقب ذلك علماء آخرون كشفوا عن دارق تؤدي الى الغرض السابق ، ومن بين هؤلاء " ويزرنج Withering " ، وتتلخص طريقته فيما يلي :



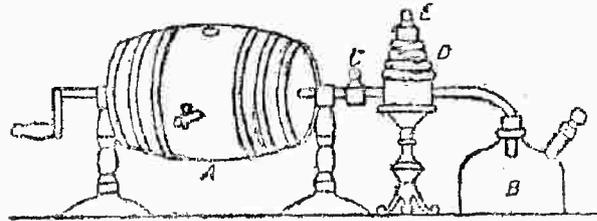
صورة رقم ١١ — جهاز ويزرنج لتكوين الماء الغازية

- ١ — يولد الغاز في وعاء مخروطي الشكل رقم ١ من الصورة رقم ١١ بواسطة تفاعل حمض وطباشير.
- ٢ — يغطي الوعاء السابق بسدادة من الفلين ، ذات ثلاث فتحات يحكم فيها ما يأتي :
 - (أ) أنبوبة لصبب الحمض الى داخل الوعاء تدريجيا .
 - (ب) أنبوبة من الكاوتشوك Bladder تستعمل لضغط الغاز .
 - (ج) أنبوبة طويلة في نهايتها صنبور يتسرب من خلاله الغاز الى الوعاء رقم ٢ من الصورة نفسها .
- ٣ — يوضع في الوعاء رقم ٢ كمية من الماء ثم يحكم سده بواسطة غطاء من الفلين تنفذ منه ساق مجوفة مزودة بصنبور (هـ) متصل داخل الاناء بجمع خاص (و) ، به أنبوبتان من الكاوتشوك (ز) ومنفذ (ح) يمكن فتحه واغلاقه بواسطة محبس (ط) .
- ٤ — فعند إغلاق الصنبور هـ الذي يعلو الاناء رقم ٢ ، وإحكام الصنبور (د) بالمنفذ (ح) يتسرب غاز ثنائي أكسيد الكربون المتولد من الاناء رقم ١ ، من خلال الانبوبة (ج) بواسطة الضغط على المضخة (ب) ويتجمع في المضختين (ز) .
- ٥ — يغلّق صنبور المنفذ (ط) ويفتح صنبور الساق المزودة (هـ) ، ثم يضغط على المضختين (ز) فيندفع الغاز المتجمع فيها بقوة إلى الماء ويختلط به ، ويهز محتويات الاناء رقم ٢ بشدة يتم تشبع الماء بالغاز .
- ٦ — يمكن الحصول بعد ذلك على الماء الغازي المتكون بفتح صنبور الاناء المذكور المثبت في أسفله .

ولما كانت كمية المياه الغازية الناتجة من مثل هذه الأجهزة قليلة ، فقد اخترع كل من "دوشانوي Duchanoy" في فرنسا عام ١٧٨٠ ، وهنري في إنجلترا عام ١٧٨١ ، أجهزة استيعب فيها عن الأوعية التي يتم فيها تشبع الماء بالغاز براميل خشبية ، وبذلك أمكن الحصول على كميات او فر منها .

طريقة ماكنزي

وفي عام ١٨٢٥ تقدمت هذه الصناعة ، وأمكن الحصول على ماء غازي يمتاز بطول مدة حفظه ، وذلك بواسطة طريقة " ماكنزي Mackenzie " التي تلخص في الآتي :



(صورة رقم ١٢) — جهاز لتكوين المياه الغازية استعمل في لندن عام ١٨٢٥

يولد الغاز في القنبنة B ، ثم ينبعث منها الى المنفاخ D الى أن يمتلئ به ويتفخ اذ الحد الأقصى ، فيفتح الصنبور C ، ويوضع على قمة المنفاخ ثقل ذو وزن معين E حتى يندفع الغاز تحت ضغط الثقل الى البرميل ، الذي يكون ممتلئا الى نصفه بماء مقطر أو بماء الينابيع ، وبعد ما يطرد هواء البرميل الجوي ، بواسطة غاز ثنائي أو كسيد الكربون المنفذ الى داخله ، يحكم سد البرميل جيدا ، ثم يبدأ في إدارته بتحرك اليد عدة مرات الى أن تتم إذابة الغاز في الماء ، وينتج عن ذلك الماء الغازي ، وهنا يعبا في قنينات من الحجر ، تغطي بسدادات من الفلين والسلك .

المنافيخ الهيدروليكية Hydraulic Bellows

يرجع الفضل في اختراع الجازوميت (صورة رقم ٨) المنتشر استعماله الآن في صناعة المياه الغازية الى المنافيخ الهيدروليكية التي اخترعها "جيمس وات James Watt" عام ١٧٩٤ لجمع الغازات المختلفة ، وتركب تلك المنافيخ من إناء خارجي ذي جدار نحني ، وإناء داخلي متحرك معلق بحبل مثنى ير على بكرتين ويتحرك بتقل ، ويفصل بين جدار الاناءين مسافة تقدر بنحو بوصتين تقريبا لسهولة رفع الاناء الداخلي وتخفيضه ، تبعاً لكمية الغاز التي تتجمع فيه .

وعند ما يتولد الغاز يأخذ طريقه الى الاناء الداخلي ، حيث يرفعه . وفي حالة ما يراد سحب أى كمية من الغاز المتجمع ، يرفع الثقل فينخفض الاناء الداخلي تحت تأثير ثقله الخاص الى أسفل ، فيدفع الغاز الى أنبوبة مائجة بالجهاز حيث يستقبل منها في أوعية خاصة .

ومن وسائل التحسين التي مرت بهذه الصناعة في ذلك العهد ، غسل الغاز بعد توليده للتخلص من آثار حمض الكبريتيك ، والشوائب الأخرى الموجودة فيه ، وذلك بإمراره في إناء خاص يحتوي على ماء ، وبعد غسله يذبح الغاز منه نظيفاً ، وينطلق إلى جهاز تشبع الماء بغاز ثاني أكسيد الكربون Carbonating Vessel ، ويقال إن الفضل في ذلك يرجع للكيميائي الفرنسي يدعى "ماكور Macquer" .

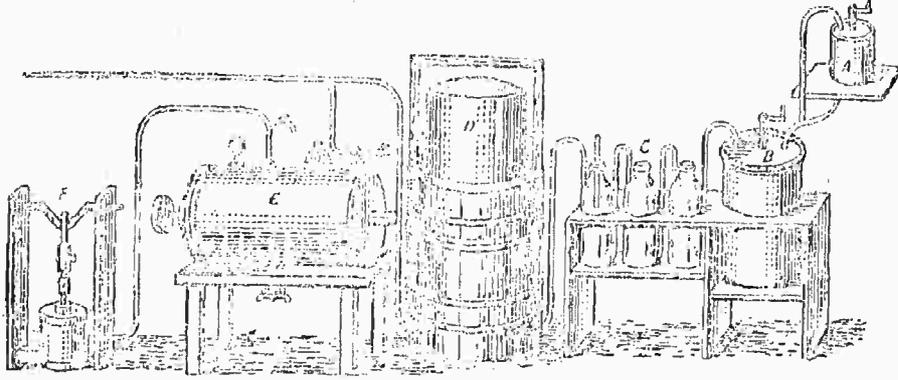
لم يقف التقدم قدماً عند هذا الحد ، بل اخترعت المضخات للانتفاع بقوتها في دفع الغاز إلى الماء ، لتكوين ماء غازي تحت ضغط معين ، ولعل أول من اقترح المضخات اللازمة لهذا الغرض هو العالم "بريستلي" وأول من اخترعها وكتب عنها هو العالم "لافوازييه" .

الطريقة نصف المستمرة Semi Continuous

يتضح لنا مما تقدم أنه أصبح في الامكان تكوين ماء غازي تحت ضغط معين ، وذلك بدفع الغاز إلى المياه بواسطة إحدى المضخات ، وكانت تعرف هذه العملية بطريقة "جنيفا Geneva Process" لأن أول من استعملها هو "بول" في مدينة جنيفا عام ١٧٩٠ ، ومنها انتقلت إلى لندن عام ١٨٠٢ ، ثم إلى ممالك أوروبا المختلفة .

ولقد ابتدأت صناعة المياه الغازية في دبلن عام ١٧٩٩ بواسطة A.R.Thwaites and Co. ، أنتاج نوعين من مياه الصودا أحدهما ضعف الآخر في القوة ، وكانت طريقة انتاجهما سراً من الأسرار التي لم يكشف الزمن عنها ، ولأنه يحتمل أن تكون الآلات التي استعملت في هذا الغرض ، مشابهة لتلك التي كان يستخدمها بول .

ويمكن تلخيص العمل بهذه الطريقة فيما يلي كما هو واضح في الصورة رقم ١٣



(صورة رقم ١٣) — صناعة المياه الغازية بالطريقة نصف المستمرة

١ — يصب حمض الكبريتيك بانتظام من الاناء A إلى جهاز توليد الغاز B بواسطة منظم خاص ملحوق باناء الحمض ويدار باليد .

٢ — يزود جهاز توليد الغاز B بحركات لتقريب محتوياته الداخلية ، التي تدار بيد ملحقة به ، ثم توضع فيه كمية من حجر الطباشير ومقدار معين من الماء .

٣ — بعد ما يتولد الغاز في الجهاز B يمرر إلى قنينات الفسيل C ، المحتوية على ماء لإزالة ذرات الحمض التي انتقلت إلى الغاز ميكانيكياً .

٤ — عند ما يتم تنظيف الغاز يتجمع في الجازوميتر D ، حيث يسحب منه بواسطة المضخة F ، ويدفع بواسطة أيضا إلى الجهاز الأسطوانى E المحتوى على مقدار من الماء فيمتزج الغاز به ، وتتم عملية التثبيح تحت الضغط المتولد من المضخة ، ويمكن معرفة قوة الضغط داخل هذا الجهاز بواسطة مانوميتر مثبت على جدرانته ، ويستعان على إتمام إذابة الغاز في الماء بحركات داخلية ، تدار بإحدى القوى المحركة .

وبعد ما يتم تكوين الماء الغازى يعبأ في الزجاجات ، ومن عيوب هذه الطريقة ما يأتي :

١ — أنها قليلة الانتاج .

٢ — يتطلب العمل بها وقتاً طويلاً ، لضرورة تكرار ملء الجهاز الأسطوانى ، عند ما تتكون المياه الغازية فيه وتم تعبئتها منه .

٣ — تملأ الزجاجات تحت ضغط أقل من الضغط المطلوب .

وعلى العموم فما زال العمل بهذه الطريقة متبعاً الى الآن ، بعد تهذيبها وإجراء تعديل فيها في بعض المصانع التي تنتج كميات صغيرة من المياه الغازية .

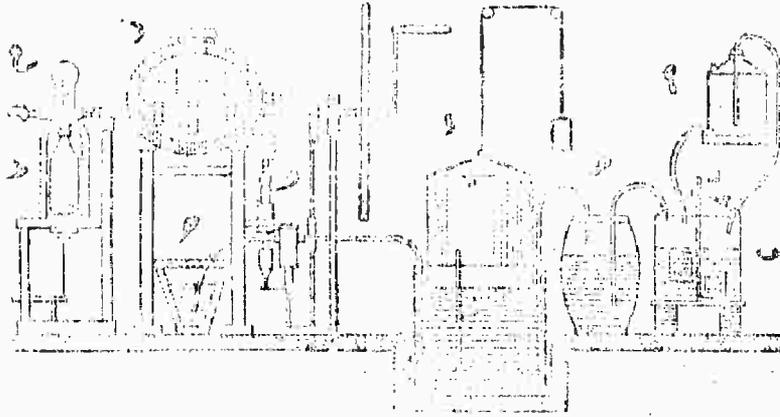
الطريقة المستمرة :

يقال إن أول من اخترعها هو "وليام هاميلتون William Hamilton" ، وأول من هذبها هو "براما Bramah" ، وفي عام ٢٨١٥ مات الأخير ، فقام تلميذه وليام رسل بصنع آلات وأجهزة جديدة يقوم العمل فيها على طريقة أستاذه ، وعرفت هذه الطريقة بطريقة براما المستمرة .

ويتوقف العمل فيها على نقل مقادير معينة ، من كل من الماء والغاز في وقت واحد الى أنبيق Condenser ، يشترط فيه أن يكون متين الصنع لتحمل قوة الضغط ، وبواسطة التقلب الميكانيكي المستمر يتم تشبع الماء بالغاز ، تحت ضغط منظم ، وهنا يدفع الناتج الى آلة التهيئة ، حيث تم تعبئته في الزجاجات . .

ويلاحظ في هذه الطريقة استمرار امداد الأنبيق بالماء والغاز بدون انقطاع ، وبذلك تم العملية بأقصى سرعة وأقل فقد ، بالنسبة لما يحصل في الطريقة السابقة .

ومن الصورة رقم ١٤ يمكن تتبع الخطوات التي تم فيها هذه العملية .



(صورة رقم ١٤) — نظام العمل بالطريقة المستمرة

يصب الحمض من الجهاز (أ) الى الجهاز (ب) المحتوي على ماء وبيكربونات ، وعند ما يبدأ التفاعل و يتكون غاز ثنائي أكسيد الكربون ، يندفع الأخير الى جهاز الغسل (ج) ، ومنه الى الجازوميتر (د) حيث يتجمع فيه .

ثم ينقل كل من الغاز والماء ، في أحجام ومقادير معينة في وقت واحد من الجازوميتر ومن حوض الماء (هـ) بواسطة المضخة (و) الى الأنبيق (ز) ، ليتم مزجهما ميكانيكياً بالمحركات الواضحة داخل الأنبيق . ومن الأخير الى جهاز التهيئة (ح) ، حيث يتم ملء الزجاجات (ط) .