

الباب الثاني

الآلات الحديثة المستعملة في تكوين الماء الغازي

أجهزة توليد الغاز

مرجل (قزان) الحمض — الجازوميتر — جهاز توليد الغاز — تنقية الغاز — جهاز خلط الغاز بالماء — ماء الصودا

لم يزل العمل في مصانع المياه المعدنية والغازية قائما على أساس الطريقة المستعملة التي اخترعها (هاملتون) وهذبا (براما) ، وكل الذي أمكن ادخاله عليها من تحسينات ، هو تبسيط العمل بآلاتها مع زيادة سرعتها .

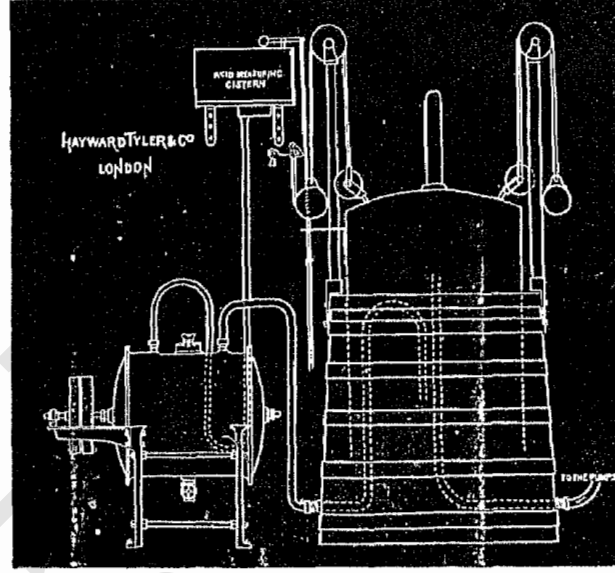
وفيما يلي شذرات موجزة عن وسائل التحسين التي أدخلت على كل آلة ومراحل تقدمها .

مرجل (قزان) الحمض

ينجم عادة عن عدم تنظيم صب الحمض في جهاز توليد الغاز Generator عدة مساوئ ، أهمها زيادة التفاعل وكثرة الضغط مما يؤدي إلى انفجار الجهاز وحدوث أخطار جسيمة ، ولذا رعى العمل على تلافي مثل هذه العيوب ، بترويد (قزان الحمض) بصمام أوتوماتيكي ، يمكن فتحه وإغلاقه بواسطة رافعة متصلة ببالون الجازوميتر (صورة رقم ١٥) ، الذي يرتفع وينخفض تبعاً لكمية الغاز الموجودة به ، فإذا كان مليئا بالغاز ارتفع الناقوس وارتفاعه يحكم سد الصمام فيقطع تيار الحمض عن جهاز توليد الغاز وباستمرار عملية سحب الغاز من الجازوميتر إلى جهاز الخلط لتكوين الماء الغازي ينخفض البالون ، وبانخفاضه ينفتح الصمام فيتمسرب الحمض إلى جهاز توليد الغاز ، حيث يزداد التفاعل ويتكون الغاز ، فيندفع إلى الجازوميتر فيرتفع الناقوس من جديد وارتفاعه يحكم إغلاق الصمام ، فيقطع تيار الحمض ثانية ، وهكذا يمكن تنظيم صب الحمض بارتفاع الجازوميتر وانخفاضه .

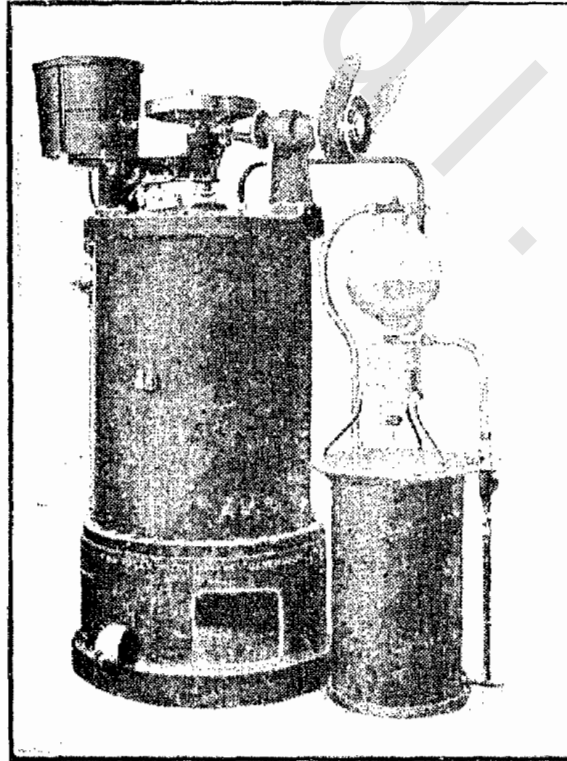
الجازوميتر

لعل التحسين المهم الذي أدخل على هذا الجهاز ، هو إضافة قليل من برمنجنات البوتاسيوم إلى مائه ، لغسل الغاز وتنقيته في أثناء مروره إلى الناقوس العلوي ليتجمع في فراغه ، على ألا يكتفى بعملية التنقية هذه ، بل يفضل إمرار الغاز أولا على قنينات الغسل بعد خروجه من جهاز التوليد ، كما في الصورة رقم ١٦ شكل (ب) ، وبذا تكون مياه الجازوميتر كحمام ثان للغاز .



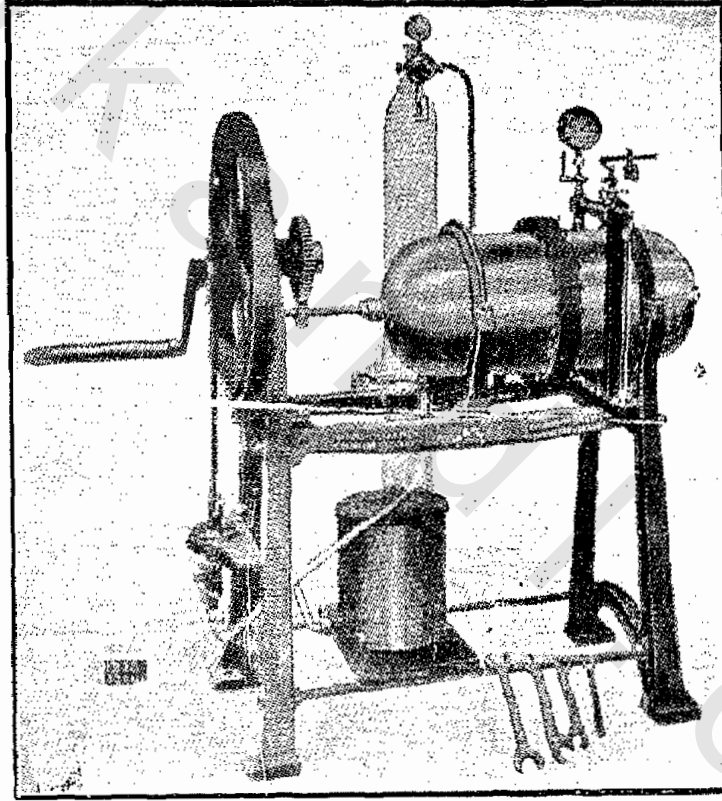
(صورة رقم ١٥)

مرجل (فران) الحمض وقد زود بصمام أوتوماتيكي يمكن فتحه وإغلاقه بواسطة رافعة متصلة بناقوس الجازوميتر



(صورة رقم ١٦)

(ب) جهاز توليد الغاز . (أ) تقنية العسليل .



(صورة رقم ١٧)

جهاز يدوي لتكوين الماء الغازي ، تشاهد فيه أنبوبة الغاز والمضخة اللازمة لدفع الماء في الجهاز

ويتركب الجاز وميتركا عرفنا من أنامين، أحدهما سفلى وهو الذى يمتلىء بالمساء، ويصنع الان من الخشب أو من الحديد، والثانى علوى وهو الذى يجمع فيه الغاز ويعرف بالبالون أو الناقوس ، ويصنع من النحاس المبيض من الداخل أو من الحديد المجلفن .

ويدخل الغاز إلى الجاز وميتركا ، إما مندفعاً إلى الناقوس كما هو الحال فى الجاز وميتركا الألمانى ، أو على هيئة فقاعات تمر فى المياه أولاً ، حتى تتجمع فى الناقوس ، ويفضل النوع الأخير ، إذ أنه يساعد على زيادة غسل الغاز .

جهاز توليد الغاز

يصنع الان من الحديد الصلب المظن بالرصاص ، وهو مزود من الداخل بمحركات أوتوماتيكية ، تدور باحدى القوى المحركة ، وبواسطة مترج الحمض بالمحلول القلوى ، وينشأ عن ذلك تفاعل كيميائى ينتج عنه تكوين غاز ثانى أوكسيد الكربون .

فعند بدء العمل يصب الحمض بحيث لا ينشأ عن تياره ضغط يخشى منه على الجهاز ، وزيادة فى الطمأنينة عمل فى قاعدة الجهاز منفذ خاص ، عليه صمام يغلق بواسطة رافعة ذات ثقل معين يقدر بنحو ٢٥ رطلا تقريبا ، فإذا ارتفع الضغط داخل الجهاز إلى أكثر من ٢٥ رطلا — وهى الدرجة التى يخشى أن ينشأ عن زيادة ارتفاعها تلف الجهاز لأى سبب فجائى ، كوقوف المحركات أثناء استمرار صب الحمض — ارتفعت الرافعة بحكم قوة الضغط الداخلى ، ورفعتها يتعد الصمام عن المنفذ فيتسرب الغاز منه إلى الخارج ، كما تندفع منه أيضا بعض محتويات الجهاز الداخلية المتسبب عنها زيادة الضغط حتى تنخفض قوته عن الـ ٢٥ رطلا ، فتعاد الرافعة إلى سيرتها الأولى فيغلق الصمام وبذا يتعد الخطر .

وتختلف أوصاف هذه الأجهزة تبعاً لاختلاف مصانع إنتاجها ، إلا أن الشائع والمعروف منها فى مصر هو الجهاز الموضح بالشكل (أ) من الصورة رقم ١٦ ، وأبعاده كالتالى :

الارتفاع — ٧ أقدام .

القطر من جهة القاعدة — ٣ أقدام .

ويسع مثل هذا الجهاز ٢٢٤ رطلا من بيكربونات الصودا ، و ١٣٠ رطلا من حمض الكبريتيك ، وينتج من تفاعلهما غاز يكفى لإنتاج ١٠٠٠ دسمة من زجاجات الصودا الكبيرة الحجم .

وعادة ينقل الغاز المتولد بواسطة هذه الأجهزة إلى جهاز أعد لتنقيته ، ثم إلى جهاز للتبريد ، ومن الأخير يسحب بواسطة مضخة حيث يمتزج بالماء لتكوين الماء الغازي — ومما سبق يتضح أنه ليس هناك حاجة لاستعمال جهاز الجازوميتر مع مثل هذه الأجهزة .

تنقية الغاز

لتنقية الغاز بعد توليده يمرر في جهاز زجاجي يعرف بـ (Gas Detector & Purifier) ، "شكل ب من الصورة رقم ١٦" مملوء بالماء النقي ، أو المذاب فيه بعض العوامل المؤكسدة التي تتفاعل مع الشوائب العضوية الموجودة في الغاز ، مثل برمنجنات البوتاس على أن يلاحظ استبدال ماء نظيف بالماء المستعمل ، متى تغير لونه .

ومن فوائد هذا الجهاز علاوة على غسل الغاز ، الوقوف على حالة سير المضخات من حركة سير الغاز ودفعه بالماء بانتظام ، كما يمكن بواسطته معرفة الوقت الذي يحين فيه استبدال الماء ، عند ما يشاهد تغير لونه من خلال جدران الزجاجية .

وبعد إتمام غسل الغاز يندفع إلى جهاز للتبريد (ترينينه) ومنه إلى جهاز المزج ، حيث زج الغاز بالماء .

على أن يحدث الطرق المتبعة الآن هي دفعه بعد توليده الى مبردات ، ثم إلى مرشحات خاصة لتنقيته ، وأخيرا إلى جهاز المزج ، وتفضل الطريقة الأخيرة على سابقتها ، إذ أنها لا تسمح بتسرب الهواء الجوي الى الغاز ، وتعوقه عن الاختلاط بالماء الغازي .

جهاز خلط الغاز بالماء

يكثرا استعمال هذا الجهاز في القطر المصري ، ويعرف عند بعض صانعي المياه المعدنية بلفظ (الكندنسة) وعند البعض الآخر بلفظ (البطيخة) ، ويتم استعماله في أمريكا ، وشمال وجنوب أفريقيا .

ويتركب هذا الجهاز من اسطوانة من النحاس المبطن من الداخل بطبقة من القصدير Tin يقدر سمكها بنحو $\frac{3}{16}$ من البوصة لمنع التلوث المعدني ، وتتركب هذه الأسطوانة من جزأين منفصلين يثبت كل منهما في الآخر بمسامير فلاووظ ، حتى يسهل فكها بين حين وآخر (في فترات منتظمة) ، وذلك للتأكد من الأغراض الآتية :

١ — من أن طبقة القصدير ما زالت صماء Sound لم تتآكل ، وإلا أعيد تبطينها بطبقة أخرى .

٢ — من نظافة الأنابيب الداخلية المتصلة بالجهاز .

ويحتوى الجهاز عدا الأسطوانة السابقة على محركات داخلية ، تعمل على خلط الغاز بالماء ، كما يحتوى على صمام أوتوماتيكي ينظم دفع الغاز الى داخل الجهاز ، ومانومتر يبين قوة الضغط الداخلى في الجهاز .

فعند ما يبدأ العمل بالجهاز ، يدفع كل من الغاز والماء الى الأسطوانة (الكندنسة) ، الأول من الأنابيب أو من الحازوميتير ، أو من جهاز تكوين الغاز ، والثاني بواسطة مضخة تدار باحدى القوى المحركة أو باليد ، وتقوم هذه المضخة في نفس الوقت بإدارة المحركات الداخلية كما في الصورة رقم ١٧ ، وبذا تتم عملية خلط الغاز بالماء .

ويستحسن أن يكون الماء المعدل لاذابة غاز ثاني أكسيد الكربون فيه منخفض الحرارة ، حتى يذوب الغاز بسهولة ، ولذا يفضل اصراره على مبردات خاصة .

ويمكن وصل هذا الجهاز بأى جهاز لتعبئة المياه الغازية في الزجاجات ، كما يمكن الانتفاع به في محال بيع المشروبات الفوارة (السيفون) .

ماء الصودا

ينتشر في الأسواق المصرية ماء صودا عبارة عن الماء العادى مذابا فيه غاز ثانى أوكسيد الكربون تحت ضغط معين ، يتوقف على نوع ماء الصودا المطلوب .

أما فى إنجلترا فقد كانت مياه الصودا تستعمل قديما دواء على أن يحتوى البايثت الواحد منها على ٣٠ حبة من بيكربونات الصوديوم Sodium Bicarbonate ، وبما أن كمية بيكربونات الصوديوم السابقة كبيرة بحيث لا تتفق وميول جمهور المستهلكين ، فقد انتشرت فى الأسواق مياه أخرى تحتوى على كمية أقل من هذا الملح ، ولما كانت عناية المستهلك منحصرة فى مقدار تشبع الماء بالغاز فقط فقد أخذت كمية الملح تتدرج فى القلة حتى انتشرت فى الأسواق مياه أخرى تتكون من الماء المشبع بغاز ثانى أوكسيد الكربون فقط كما هو الحال فى مصر .

وكما حصل فى إنجلترا حصل فى فرنسا ، فقد نص دستور الأدوية فيها (الفارما كوبيا) على اعتبار مياه Eau de Selts مستحضرا علاجيا لتقليد مياه Selters Water الطبيعية ، ولكن بعد مضى بعض الوقت أصبحت مياه سلتز شرابا شعبيا عاما لا يزيد على كونه ماء مشبعا بغاز ثانى أوكسيد الكربون .

وللتفريق بين ماء الصودا والماء المشبع بغاز ثانى أوكسيد الكربون ، رأت بعض المصانع إضافة كمية من بيكربونات الصودا تختلف من ٥ - ١٠ حبات للبايثت الواحد .

وعلى العموم فيجب ألا يستخدم إلا الماء القراح الخالى من أملاح الكالسيوم ، كما يجب أن يكون غاز ثانى أوكسيد الكربون نقيا خاليا من الغازات الأخرى التى تكسب الماء الغازى طعما غير مقبول .