الباب السابع

الآلات الحديثة المستعملة فى تكوين المـاء الغازى

أجهزة توليد الغاز

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

لم يزل العمل فى مصانع المياه المعدنية والغازية قائما على أساس الطريقة المستعرة، التى اخترعها (هاملتون) وهذبها (براما) ، وكل الذى أمكن ادخاله عليهـا من تحسينات ، هو تبسيط العمل بآلاتها مع زيادة سرعتها .

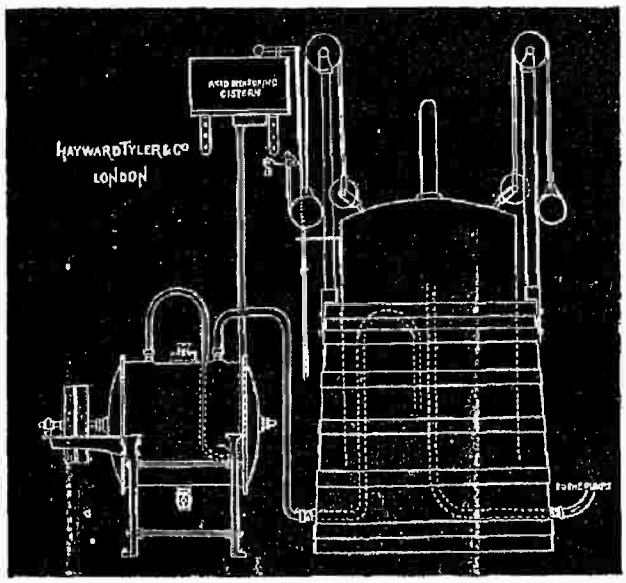
وفيما يلى شذرات موجزة عن وسائل التحسين التى أدخلت على كل آلة ومراحل تقدمها .

مرجل (قزان) الحمض

ينجم عادة عن عدم تنظيم صب الحمض فى جهاز توليد الغاز Generator مدة مساوئ، أهمها زيادة التفاعل وكثرة الضغط مما يؤدى الى انفجار الجهاز وحدوث أخطار جسيمة ، ولذا رئى العمل على تلافى مثل هذه العيوب، بتزويد (قزان الحمض) بصمام أوتوماتيكى، يمكن فتحه واغلاقه بواسطة رافعة متصلة ببالون الجازوميتر (صورة رقم ١٥) ، الذى يرتفع وينخفض تبعا لكمية الغاز الموجودة به ، فإذا كان مليئا بالغاز ارتفع الناقوس وبارتفاعه يحكم سد الصمام فينقطع تيار الحمض عن جهاز توليد الغاز وباستمرار عملية سحب الغاز من الجازوميتر إلى جهاز الخلط لتكوين المـاء الغازى ينخفض البالون ، وبانخفاضه يفتح الصمام فيتسرب الحمض إلى جهاز توليد الغاز، حيث يزداد التفاعل ويتكون الغاز ، فيندفع إلى الجازوميتر فيرتفع الناقوس من جديد وبارتفاعه يحكم إغلاق الصمام ، فينقطع تيار الحمض ثانية، وهكذا يمكن تنظيم صب الحمض بارتفاع الجازوميتر وانخفاضه.

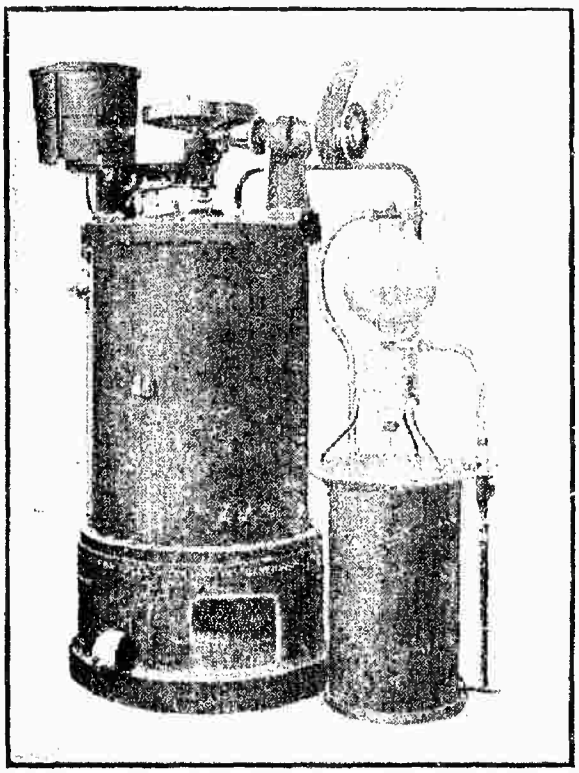
الجازوميتر

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



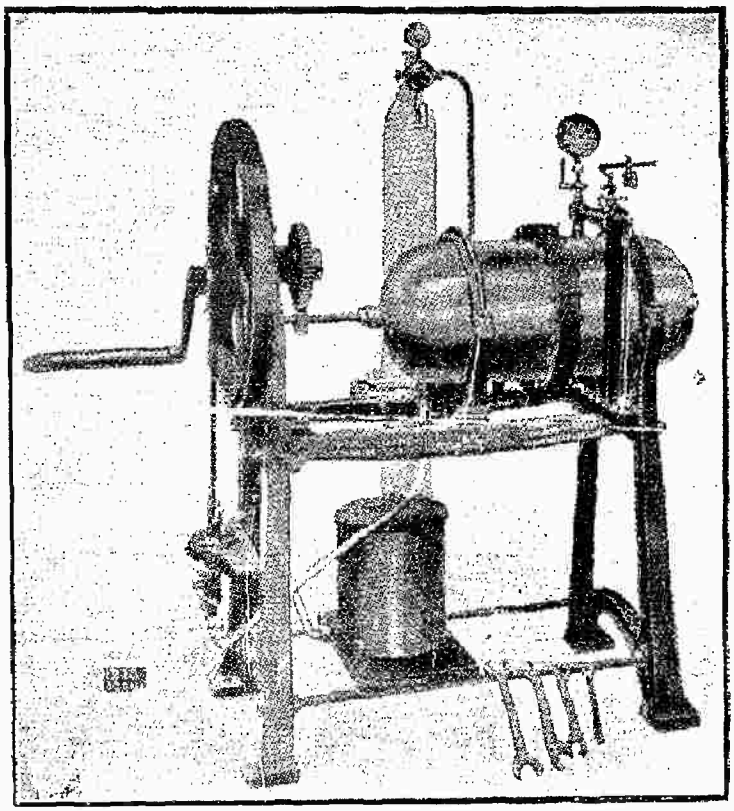
(صورة رقم ١٥)

مرجل (قزان) الحمض وقد زود بصمام أوتوماتيكى يمكن فتحه و إغلاقه بواسطة رافعة متصلة بناقوس الجازومتر



(صورة رقم ١٦)

(ب) جهاز توليد الغاز . (ا) قنينة العسيل .



(صورة رقم ١٧)

جهاز يدوى لتكوين الماء الغازى ، تشاهد فيه أنبوبة الغاز والمضخة اللازمة لدفع الماء فى الجهاز

ويتركب الجازوميتر كما عرفنا من أنامين، أحدهما سفلى وهو الذى يمتلىء بالماء، 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 الجازوميتر، إما مندفعا إلى الناقوس كما هو الحال فى الجازوميتر الألمانى، أو على هيئة فقاقيع تمر فى المياه أولا ؛ حتى تتجمع فى الناقوس، ويفضل النوع الأخير ؛ إذ أنه يساعد على زيادة غسل الغاز .

جهاز توليد الغاز

يصنع الان من الحديد الصلب المطن بالرصاص، وهو مزود من الداخل بحركات أوتوماتيكية، تدور باحدى القوى المحركة، وبواسطتها يمتزج 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، فاذا ارتفع الضغط داخل الجهاز إلى أكثر من ٢٥ رطلا — وهى الدرجة التى يخشى أن ينشأ عن زيادة ارتفاعها تلف الجهاز لأى سبب كان، كوقوف المحركات أثناء استمرار صب الحمض — ارتفعت الرافعة بحكم قوة الضغط الداخلى، وبرفعها يبتعد 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 يبتعد الخطر .

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

الارتفاع — ٧ أقدام .

القطر من جهة القاعدة — ٣ أقدام .

ويسع مثل هذا الجهاز ٢٢٤ رطلا من بيكربونات الصودا، و١٣٠ رطلا من حمض الكبريتيك، وينتج من تفاعلهما غاز يكفى لانتاج ١٠٠٠ دسة 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 الغازى — ومما سبق يتضح أنه ليس هناك حاجة لاستعمال جهاز الجازوميتر مع مثل هذه الأجهزة .

تنقية الغاز

لتنقية الغاز بعد توليده يمرر فى جهاز زجاجى يعرف بـ (Gas Detector & Purifier) ، " شكل ب من الصورة رقم ١٦" مملوء بالماء النق ، أو المذاب فيه بعض العوامل المؤكسدة التى تتفاعل مع الشوائب العضوية الموجودة فى الغاز، مثل برمنجنات البوتاسا 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 للماء بانتظام ، كما يمكن بواسطته معرفة الوقت الذى يحين فيه استبدال الماء، عند ما يشاهد تغير لونه من خلال جدرانه الزجاجية .

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

على أن أحدث الطرق المتبعة الآن هى 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 الجوى الى الغاز ، وتعوقه عن الاختلاط بالماء الغازى .

جهاز خلط الغاز بالماء

يكثر استعمال هذا الجهاز فى القطر المصرى ، ويعرف عند بعض صانعى المياه المعدنية بلفظ (الكندنسة) وعند البعض الآخر بلفظ (البطيخة)، ويعم استعماله فى أمريكا، وشمال وجنوب أفريقيا.

ويتركب هذا الجهاز من اسطوانة من النحاس المبطن من الداخل بطبقة من القصدير Tin يقدر سمكها بنحو $\frac{٣}{١٦}$ من البوصة لمنع التلوث المعدنى ، وتتركب هذه الأسطوانة من جزأين منفصلين يثبت كل منهما فى الآخر بمسامير قلاووظ ؛ حتى يسهل فكها بين حين وآخر (فى فترات منتظمة) ، وذلك للتأكد من الأغراض الآتية :

١ — من أن طبقة القصدير مازالت 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 أوتوماتيكى ينظم دفع الغاز الى داخل الجهاز ، ومانوميتر يبين قوة الضغط الداخلى فى الجهاز .

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

ويستحسن أن يكون الماء المعد لاذابة غاز ثانى أوكسيد الكربون فيه منخفض الحرارة ، حتى يذوب الغاز بسهولة ، ولذا يفضل امراره على مبردات خاصة .

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

*
* *

ماء الصودا

ينتشر فى 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 انجلترا فقد كانت مياه الصودا تستعمل قديما دواء على أن يحتوى البابنت 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 انجلترا 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 للبابنت الواحد .

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

*
* *