محمد كمال الدين بركات
المعيد بقسم الصناعات الزراعية
كلية الزراعة — جامعة فؤاد

وسائل حفظ المياه الغازية

المعبأة محليًا

obeikandl.com

المحتـــــويات

صحيفة

تمهيـــد ٥

استعراض عام عن الطرق الفنية التى ينصح باستعمالها فى تعبئة المياه الغازية ٨

التعريف والتركيب ٨

المياه المستعملة ٨

أثر المياه فى تحضير المياه الغازية ١٥

أجهزة الترشيح المستعملة فى صناعة المياه الغازية . . . ٢٠

مكونات الطعم فى الغازوزة ٢١

المواد الملونة فى الغازوزة ٢١

المركبات المستعملة ٢٢

غاز ثانى اكسيد الكربون ٢٢

الأحماض العضوية المستعملة ٢٥

المواد الحافظة الكيميائية ٢٥

المواد المكونة للرغوة ٢٦

أوانى التعبئة ٢٧

غسيل الأوانى الزجاجية ٢٨

الآلات المستعملة ٣٣

اعتبارات عامة خاصة بالغسيل ٣٤

العناية بآلات الغسيل ٣٧

الغطاءات المعدنية (الكبسول) ٣٨

التعبئة ٣٨

obeikandl.com

الآلات ٣٨
اعتبارات عامة خاصة بالتعبئة ٤١
الغرض من البحث ٤٤
مصدر العينات . . . . . .
الطرق الكيميائية والطبيعة المستخدمة ٤٥
الكشف عن مادة البنزوات ٤٥
تقدير تركيز ايون الأيدروجين (pH) ٤٦
تقدير المواد الصلبة الذائبة ٤٦
قياس الضغط الغازى داخل الزجاجات ٤٦
الكشف عن حامض الفوسفوريك ٤٦
النتائج ٤٧
مناقشة النتائج ٥٢
ملخص ٥٥
خاتمة ٥٦
شكر وتقدير ٥٦
المراجع ٥٧

obeikandi.com

obeikandl.com

تمهيـــــد

إن المتتبع لصناعة المياه الغازية فى مصر يجد أنها ترجع إلى عهد بعيد ، وقد بدأت مقتصرة على تعبئة الأصناف الصناعية وكان أكثر اعتمادها على الأرواح الكيميائية التى تكسب الشراب والمياه الغازية طعماً ورائحة ، ولكننا لو بحثنا عن قيمتها الغذائية لوجدنا أنها خالية منها تقريباً إذ لاتحتوى إلا على السكر والأحماض العضوية .

كان عدد مصانعها فى أول الأمر لا يتجاوز العشرين مصنعاً أشهرها مصانع بسكال واسباتس بالقاهرة وسعد مصطفى بالاسكندرية وكان إنتاجها متمشياً مع الاستهلاك المحلى فى ذلك الوقت ثم تطورت الصنـــاعة حين ارتفعت المعيشة وارتفع المستوى الثقافى فى البلاد ففكر فى استغلال العصارات النباتية الطبيعية كعصير الأناناس والبرتقال فراجت هذه المنتجات فى الأسواق لتوفر الطعم الطبيعى فيهـا ولاحتوائها على مواد غذائية من أحماض طبيعية وبروتينات وفيتامينات وسكريات .

ولقد ساعد فى إنمائها انتشار زراعة الفاكهة فى البلاد فازدهرت صناعة الأشربة وقامت بجانبها صناعة أخرى لتعبئة المياه الغازية الطبيعية ، وإذا نظرنا فى الوقت الحاضر إلى هذه الصناعة لوجدنا أنهـا عمت معظم أنحاء البلاد فمصانعها تربو على التسعين تنتج ٦٠ مليون زجاجة سنوياً تقريباً فى المستوى العادى وقد بلغت حوالى ١٥٠٠ مليون زجاجة فى سنين الحرب لكثرة استهلاك الجيوش المحاربة لهـا ، وليس فى قطرنا مصانع لصناعة آلات التعبئة بل كل اعتمادنا على ما يرد من البلاد الأجنبية . وليس لدينا إلا الأوانى المستخدمة فى تحضير الشراب والمحلولات السكرية ، وحين شبت الحرب العالمية الثانية وانقطع الوارد وزاد استهلاك الآلات لكثرة الإنتاج

فى ذلك الوقت أصبحت فى حاجة ملحة للتبديل والتغيير واستيراد أحدث الآلات لتتمشى مع كثرة الإنتاج وتقدم مستوى الحياة .

وإذا بحثنا عن عدد العمال المشتغلين بهذه الصناعة وجدنا أنهم يقربون من خمسة آلاف عامل غير عمال التوزيع لأن هذه الصناعة لا تتطلب خبرة ومهارة إلا فى الرؤساء والفنيين والمشرفين .

ولكن مع هذا نرى أن هذه الصناعة لا زالت ضيقة الإنتاج نظراً لاعتمادها على معـــدات غير آلية مما يؤدى أيضاً إلى عدم توفر التجانس الصناعى فى منتجاتها .

وتتوفر لدينا الخامات الرئيسية التى تدخل فى هذه الصناعة وهى السكر وعصارة الفاكهة وغاز ثانى أكسيد الكربون ومواد الوقود ولكننا لا نزال نعتمد على خامات مستوردة هى الأحماض العضوية والمواد الملونة والزيوت الطيارة والأرواح والمواد الكيميائية الحافظة والأوانى الزجاجية وغطاءاتها .

فإذا أردنا أن تنهض بهذه الصناعة نهضة صالحة وجب أن نتبع ما يأتى : (م ١)

١ — فرض رقابة فنية دقيقة على المصانع المنتشرة فى أرجاء البلاد ومراقبة إنتاجها على أساس تدعمه تشريعات فيرتفع المستوى الصناعى ويمتنع الغش والتلاعب .

٢ — أن تعين الحكومة هذه الصناعة بأن تسهل لها سبل الحصول على السكر بأسعار تقل عن السعر المقرر للاستهلاك العادى .

٣ — أن تتعاون وزارتا الزراعة والتجارة فى إرشـــاد المصانع إلى أحدث الأساليب الفنيـة مع العمل على زيادة التوسع فى زراعة الفاكهة بالبـلاد .

---

(١) رمز إلى المراجع فى هذا البحث (م) .

٤ — أن تيسر الحكومة طرق استيراد الآلات الحديثة إلى المصانع وأن تخفض الرسوم الجمركية عليها وعلى المواد اللازمة لها .

هذا وقد رأى الكاتب استعراض الطرق الفنية التى ينصح باستعمالها فى تعبئة المياه الغازية وإيضاح أثر المياه المستعملة فى صناعتها وكذلك آلات غسيل الزجاجات المعدة لتعبئتها نظراً لتأثير عمليـــة الغسيل على مقدار ما تحتويه العبوات من الأحياء الدقيقة المختلفة وبالتالى على طول أو قصر مدة بقائها بدون تلف حيث لا تعتمد هذه الصناعة -حتى الوقت الحاضر على طرق التعقيم الحرارى .

استعراض عام عن الطرق الفنية
التى ينصح باستعمالها فى تعبئة المياه الغازية

التعريف والتركيب : (م ١ — ٢ — ٤) :

المياه الغازية المرطبة هى أشربة سكرية مخففة بمياه الصودا (مياه مشبعة بغاز ثانى أكسيد الكربون) وتتركب من ثلاث مكونات رئيسية هى :
الشراب — المياه — غاز ثانى أكسيد الكربون .

وتنقسم المياه الغازية المرطبة إلى قسمين : الأول منهما يصنع من عصارة الفاكهة وتعرف بالمياه الغازية المرطبة الطبيعية والثانى من أرواح صناعية تحمل نكهة الفاكهة تقريباً وتعرف بالمياه الغازية المرطبة الصناعية .

المياه المستعملة : (م ٢ — ١٣ — ١٨ — ٢٢)

ويختلف النوع المستعمل منها فى صناعة المياه الغازية المرطبة باختلاف مصادرها الطبيعية وطريقة استخدامها .

فتختلف مياه الآبار مثلا عن مياه الأنهار من وجهة الأملاح المعدنية والمواد العضوية والأحياء الدقيقة، ولذلك يجب دراسة المياه ومصادرها قبل السماح باستعمالها فى تحضير المياه الغازية نظراً لتكوينها للقدر الأكبر من تركيبها . ويتوقف لون وطعم ورائحة المواد الناتجة على نوع المياه ومصدرها فى المياه الغازية فقد يؤدى وجود أية مادة غريبة بالمياه إلى تغير اللون أو الطعم أو اكتساب المادة المعبأة رائحة غير مقبولة . كذلك قد توجد بالمياه أملاح معدنية تجعلها مفيدة من الوجهة الصحية عند وجودها بمقدار بسيط وضارة عند زيادة مقدارها عن الحد المناسب .

وفضلا عن ذلك فإن المظهر النهائى للمياه الغازية يتوقف على مدى خلو المياه من المواد الملونة والرواسب المعدنية والعضوية، كذلك يجب أن تكون

المياه قلوية التأثير إلى حد يسير . وكثيراً ما تؤدى بعض الخواص الطبيعية والكيميائية للمياه إلى متاعب صناعية عند تحضير المياه الغازية ، ولا تقل الأنابيب الناقلة للمياه وتركيب المعادن المصنوعة منها أهمية عن تركيب المياه ذاتها وخواصها ويشترط فيها أن تكون خالية من الرصاص وأملاحه .

وعلى اجمالة تنحصر الاعتبارات الرئيسية المتعلقة بالمياه المستخدمة فى صناعة المياه الغازية فى خلوها من الغرويات والمواد الملونة وكذلك من الرائحة والطعم .

وتنحصر وسائل التخلص من الغرويات فى الطرق التالية :

(ا) الترشيح : ويتم إما خلال طبقات حجرية أو خلال طبقات رملية أو خلال لباب الترشيح .

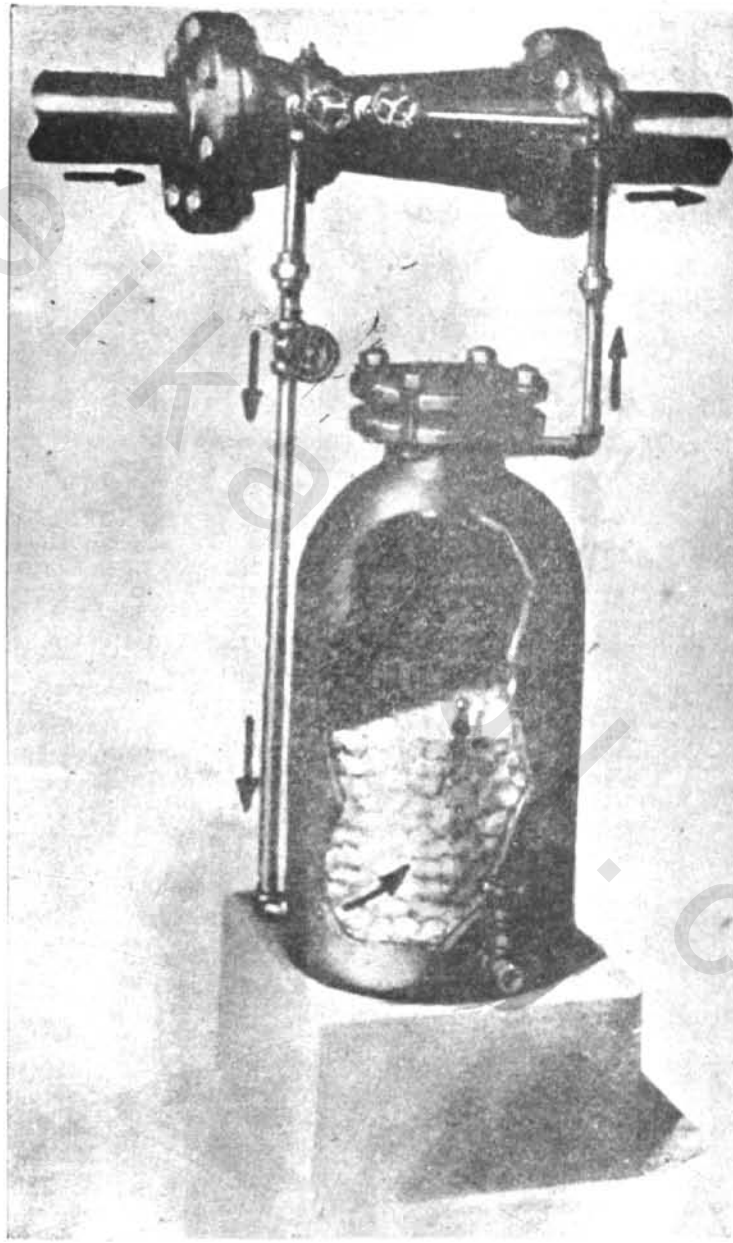
(ب) التجمع : ويتم ذلك إما باستعمال مادة الشب وحدها أو باستعمال مخلوطها مع الجير أو باستخدام ألومينات الصوديوم أو سلفات الحديدوز أو كلورور الحديديك ويفضل دائماً ترشيح المياه خلال طبقات رملية بعد إتمام معاملتها بإحدى الطرق السابقة لإزالة اللون الأخضر الباهت المتخلف عن النباتات الميكروسكوبية أو اللون البنى الباهت الناشىء عن طحالب المستنقعات التى تحملها مياه الأنهار .

ويرجع تلون المياه إلى أسباب عديدة منها تلون المياه عند منبعها لعوامل طبوغرافية دائمة أو موسمية ، والتلون بسبب نمو أحياء دقيقة، والتلون بسبب تلوث معدنى بأحد مركبات الحديد مثلا .

ويستعمل الأوزون وكذا الكلورين فى إزالة اللون إذا كانت المادة غروية المظهر ناتجة عن طحالب المستنقعات .

ويمكن التخلص من اللون فى حالة الأحياء الدقيقة بواسطة مرشحات الفحم النباتى أو بواسطـــة مرشحات الفحم النشط وذلك علاوة على الأوزون والكلورين .

جهاز للترشيح بواسطة المواد المجمعة



تبين الأسهم حركة مرور المياه داخل الجهاز

obeikandl.com

وللتخلص من اللون الناشىء عن مركبات الحديد تمرر المياه على صوانى ثم تخزن فى خزانات عميقة حتى ينفرد الحديد . وقد يضاف أحياناً الجير حتى يتيسر انفصال الحديد ويستحسن ترشيح الماء بعد ذلك خلال الرمل .

وأما من وجهة التغير الذى تتعرض له رائحة وطعم المياه فهو وإن كان نادر الوقوع غير أن أسبابه الطبيعية ترجع إلى فعل الأمطار عند سقوطها فى منابع الأنهار وحملها لرائحة بعض النباتات النامية فى تلك الأصقاع ثم تجمعها وانطلاقها إلى البحيرات والأنهار الجارية بعد ذلك .

وتكتسب أحياناً مياه الآبار رائحة كبريتية تشبه رائحة كبريتور الايدروجين بسبب نمو أحياء دقيقة خاصة كذلك يؤدى جفاف مجارى المياه إلى توالد بعض النباتات التى تسبب تغير طعم ورائحة المياه عند جريانها وجرفها أمامها .

كذلك يكسب غاز الكلور المياه عند معاملتها به طعماً غير مستساغ ومن الاجراءات الصحية المعتادة فى الوقت الحاضر تعقيم المياه بالكلور خلال موسم فيضان الأنهار أو عند تفشى الأمراض الوبائية .

وللتخلص من رائحة كبريتور الكربون تمرر المياه فوق عدد مناسب كاف من الصوانى حتى تتجزأ إلى طبقات يتيسر من جرائها انطلاق الغاز الذائب . وقد يلجأ أيضاً إلى تمريرها فوق سطوح من الحديد حتى يتم اتحاد كبريتور الايدروجين مع الحديد .

كذلك يمكن معاملة الماء المحمل برائحة كبريتور الايدروجين بالأوزون أو الكلور وبذلك يتأكسد كبريتور الايدروجين ، ويحسن ترشيح هذه المياه بعد ذلك خلال فحم حيوانى نشط لإزالة القدر الزائد من الكلور الذى قد تحتفظ به المياه .

المركبات المعدنية للماء : تحتوى أحياناً المياه الطبيعية على أملاح جيرية أو مغنيسية أو أملاح معدنية أخرى . ويتوقف على مقدارها مدى صلاحية

تلك المياه للاستعمال فى صناعة المياه الغازية ويدل وجود هذه الأملاح على مصدر تلك المياه وطريقة انسيابها ونوع التربة والصخور التى تلامسها . كما يدل على نوع المياه المارة إلى الأنهار أو البحيرات .

وتحتوى الميـــاه عادة على أملاح كلورور وبيكربونات الكالسيوم والمغنسيوم وكبريتات المغنسيوم والكالسيوم ، كما قد تحتوى على مركبات الحديد وغالباً ما تحتوى على كلورور الصوديوم وكربونات وبيكربونات الصوديوم .

عسر الماء : يعتبر المـاء عسراً عند عدم تكوينه رغوة مع الصابون ، وترجع هذه الظاهرة إلى اتحاد أملاح الجير والمغنسيوم والحديد مع الصابون وتكوينها لخثرات غير قابلة للذوبان .

وتفقد بعض المياه أسباب عسرها عند التسخين وذلك بالنسبة لوجود بيكربونات الكالسيوم والمغنسيوم ويعرف ذلك بالعسر المؤقت .

وعلى عكس ذلك لا يؤثر التسخين على الميـــاه المحتوية على كلورور وكبريتات الكالسيوم أو المغنسيوم وتعرف هذه الحالة بالعسر الدائم ويتميز الماء ذو العسر المؤقت بارتفاع قلويته التى تؤدى فى حالة إزالتها إلى معادلة الحموضة عند تحضير المياه الغازية فضلا عن تأثيرها على الطعم .

ولحسن الحظ يمكن إزالة العسر المؤقت بوسائل عدة أبسطهـا زيادة مقدار الحموضة الواجب إضافتها عن القدر الأصلى . غير أن هذه الطريقة تؤدى إلى ترسيب بعض الأملاح المعدنية وهى تتنافى مع الشكل النهائى للمادة المعبأة ولذلك يلجأ إلى إحدى الطرق التالية وهى المعاملة بالجير أو الترشيح أو التقطير .

وسائل تعقيم المياه : تنحصر طرق تعقيم المياه المستعملة فى تحضير المياه الغازية فى ثلاث وسائل رئيسية هى التعقيم الحرارى والمعاملة بالأشعة فوق البنفسجية والمعاملة بالكيمائيات وبيانها كالآتى :

١ — التعقيم الحرارى : ويشمل عمليات البسترة والغليان والتقطير .

ومن المعروف أن معظم أنواع الأحياء الدقيقة المرضية الموجودة بالماء تهلك عند التسخين إلى درجة حرارة قدرها ١٨٠° فرنهيتية لبضع دقائق أو عند التسخين إلى درجة ١٤٠° فرنهيتية لمدة عشرين دقيقة . غير أن هذه الطرق ليست عملية فى الواقع وغير كافية ، ولذلك يفضل عند الرغبة فى استعمال الحرارة كوسيلة للتعليم الالتجاء إلى تقطير المياه دون البسترة أو التعقيم .

ويجب المحافظة على المياه بعد تعقيمها منعاً لتلوثها ثانية لاسيما وأن خلايا بعض الأحياء الدقيقة وخصوصاً البكتريا والخميرة سريعة التكاثر فى وقت وجيز للغاية .

٢ — المعاملة بالأشعة فوق البنفسجية : تتميز الأحياء الدقيقة بشدة حساسيتها لنوع من الموجات القصيرة من الأشعة فوق البنفسجية ويقضى عليها تماماً فى خلال لحظات قليلة عند تعرضها لفعلها ، ويفضل عدم استعمال مصابيح غاز الزئبق فى مثل هذا الغرض لمنعها نفاذ قدر كبير من تلك الموجات المهلكة .

وتتلخص طريقة المعاملة بالأشعة فوق البنفسجية فى تعريض المياه المطلوب تعقيمها على حالة طبقات رقيقة للغاية أمام مصابيح تنبعث منها تلك الأشعة على شرط ترويق المياه تماماً قبل تعقيمها حتى يتيسر نفاذ الأشعة خلال طبقاتها الرقيقة .

٣ — المعاملة بالكيمائيات : تنحصر الكيمائيات الرئيسية المستعملة فى هذا الشأن فى الفضة والأوزون والكلور وبيانها كالآتى :

(أ) المعاملة بالفضة : ويقصد بذلك إمرار المياه خلال طبقات من الفضة مشحونة بالكهرباء فتتأين الفضة فى الماء محدثة بذلك دائرة كهربائية كافية لهلاك الأحياء الدقيقة .

(ب) المعاملة بالأوزون : وتأثيره يماثل التأثير المؤكسد للأكسيجين ولكنه يختلف عنه فى عدد ذرات جزيئة من الأكسيجين فإذا انطلق تيار من الهواء بين سطحين معـــدنيين يتولد غاز الأوزون ونظراً لقابليته للاشتعال فإن اشتعاله ورفع درجة حرارة المياه إلى درجة الغليان يكفى للقضاء على الأحياء الدقيقة . فضلا عن الأثر المؤكسد له على تلك الكائنات وكذا على المركبات الغريبة التى قد تكون ملوثة المياه والتى تكسبها طعماً أو رائحة .

وتتلخص طريقة استعماله فى إذابته فى المياه ثم تركها لتنساب فوق مسطح كبير أو جعله ينطلق على شكل نافورة على حالة رذاذ دقيق أو تجزئته إلى طبقات رقيقة . وتكفل تلك السبل خروج الأوزون الزائد ثانية إلى الجو غير أن أهم عيوب هذه الطرق هو مقدار ما يتخلف عنها من الهواء الذائب فى المياه بعد المعاملة .

(حـ) المعاملة بالكلور : من المعروف فى التعليق العملى أن غازى الكلور والأوزون هما أكثر الغازات المعقمة سهولة فى الاستعمال .

والكلور غاز أصفر ويستعمل على هيئة سائل معبأ داخل اسطوانات كثانى أكسيد الكربون مثلا . ويكفى رطل واحد منه لتعقيم عشرة مليون رطل من الماء .

ويجب عدم السماح بترك أية كمية من هذا الغاز ذائبة بالمياه بعد تعقيمها نظراً لرائحته النفاذة الخاصة به وطعمه المميز ويلجأ عادة إلى تخزين الماء لمدة طويلة تسمح بتطاير القدر الزائد منه واختفاء رائحته وطعمه .

وكثيراً ما تحتوى المياه على فينولات ، ولما كان الكلور سريع الاتحاد بها وتكوين مركبات باسم كلوروفينولات ذات طعم كيمائى مميز فإنه يفضل دائماً معاملة الميـــاه بغاز الأمونيا لإزالة تلك الفينولات قبل معاملتها بغاز الكلور .

أثر المياه فى تحضير المياه الغازية : (م ٢ - ١٨ — ٢٢):

من المعروف أن الماء العادى لا يوجد فى الطبيعة على حالة نقية، بل كثيراً ما يحتوى على طمى أو رمل أو أحياء دقيقة أو مواد غروية كأكسيد الحديد أو مواد ملونة وغيرها من المركبات وتستدعى عمليـــة تنقية مياه الشرب اللازمة لاستهلاك المدن العناية بنواحى خاصة فقط كالترويق والتعقيم غير أنها قد لا تكون كافية لإعداد المياه للاستعمال فى الأغراض الصناعية .

فإذا استعرضنا المياه اللازمة لصناعة المياه الغازية فإنه يجب أن تتوفر فيها خواص معينة تكفل إعداد هذه المنتجات بحيث تحتفظ بمظهر ثابت فى الأسواق التجارية ولا يكفى مثلا خلوها من الرائحة والطعم بل يجب أن تتوفر فيها جميع الاعتبارات الكيمائية والطبيعية والصحية والميكروبيولوجية التى تعدها لهذا الغرض .

ويجب الاعتماد تماماً على نتائج التحاليل العلمية للمياه قبل الشروع فى تنفيذ عمليات تحضير المياه الغازية . ولكن يجب العلم باستحالة تنقية المياه تماماً ، وتوفير جميع الشروط فيها مما لم يلجأ فى ذلك إلى تكاليف كثيرة وجهود مضنية لا تتفق مع الأوضاع العلمية .

ولم يتسن حتى الآن الوصول إلى تصميم جهاز مناسب يصلح لتنقية المياه المختلفة على حالة مرضية وبطريقة ثابتة تتناسب مع حاجة كل من المصانع المختلفة نظراً لاختلاف مياه كل ناحيـــة من النواحى الأخرى وكذلك بسبب ما تتطلبه كل صناعة من اعتبارات خاصة فى المياه اللازمة لها . وقد يصلح نوع من الميـاه لتحضير مشروب خاص فقط دون أى نوع آخر .

وقد تضاف للمياه بعض مواد تجعله صالحاً للاستعمال فى غرض صناعى معين دون إزالة أسباب عدم صلاحيته، وهى مواد تحيل ما قد تحتويه المياه من مركبات ضارة إلى مركبات غير ضارة من الوجهة الصناعية البحتة .

وعلى العموم يمكن القول باستحالة الحكم على عينة من المياه بدون معرفة مصدرها الأصلى وتفاصيل حركتها من أحواض تجمعها حتى تصل إلى مكان المصنع .

فإذا كان مصدر المياه هو الأمطار ،فإنها فى هذه الحالة تتميز بحملها لقدر من الأكسيجين وغازات جوية أخرى وقد تحمل الأمطار عند سقوطها فوق مدينة صناعية غازات كبريتية أو نشادرية أو كربونية الأصل وعلى العكس فى ذلك الأمطار المتساقطة فوق أرض خالية التى تنعـــدم منها الغازات الأخيرة .

وفضلا عن ذلك تتأثر المياه بالخواص الطبيعية والكيمائية لمجرى الأنهار ، فقد تنساب المياه فوق طبقات كلسية أو مغنسية أو معادن أخرى فتحمل قدراً منها على حالة أملاح ذائبة فى حين أنها تتعرض للتلوث بأحياء دقيقة عند انسيابها فوق طبقات رملية .

وتتضح أهمية هذه الاعتبارات إذا علمنا أن الماء يكون نحواً من ٨٥٪ أو أكثر من تركيب المياه الغازية المرطبة .

وعلى وجه عام،فإن مياه المدن المعدة لاستهلاك سكانها تتميز بصلاحيتها للشرب وللاستعمال من الوجهة الصحية ولكنها قد لاتتناسب من وجهة تكوينها الكيميائى أو الطبيعى أو الميكروبيولوجى للاستعمال الصناعى ، وتدعو هذه الحالة إلى ضرورة فحص تلك المياه عند الرغبة فى استعمالها فى صناعة المياه الغازية على ضوء تركيب المواد المعبأة حتى تحتفظ بخواص تجارية ثابتة .

ويعنى ذلك ضرورة العناية باختبار المياه من الوجهات العامة وفحصها على ضوء الأغراض الصناعية .

ونجد مثلا أن المياه القلوية أو العضوية قد تصلح لتغذية غلايات البخار دون المياه الغازية وأن تسخين المياه إلى درجات الغليان يكفل طرد

غاز ثانى أكسيد الكربون الذائب، غير إن إزالة المواد العضوية من المياه الأولى ليس بذى أهمية كبيرة بل يستدعى نفقات يمكن توفيرها، وأن تسخين المياه فى الحالة الثانية أمر غير مجدى .

وعلى ذلك يجب على المشتغل بصناعة المياه الغازية دراسة موضوع المياه من الناحية الاقتصادية فضلا عن الاعتبارات الأخرى التى مر بنا ذكرها، وأن يتناسب ذلك مع الحاجة الفعلية للانتاج والخواص الواجب توفرها فى المادة المعبأة ولعل أهم هذه الاعتبارات هى :

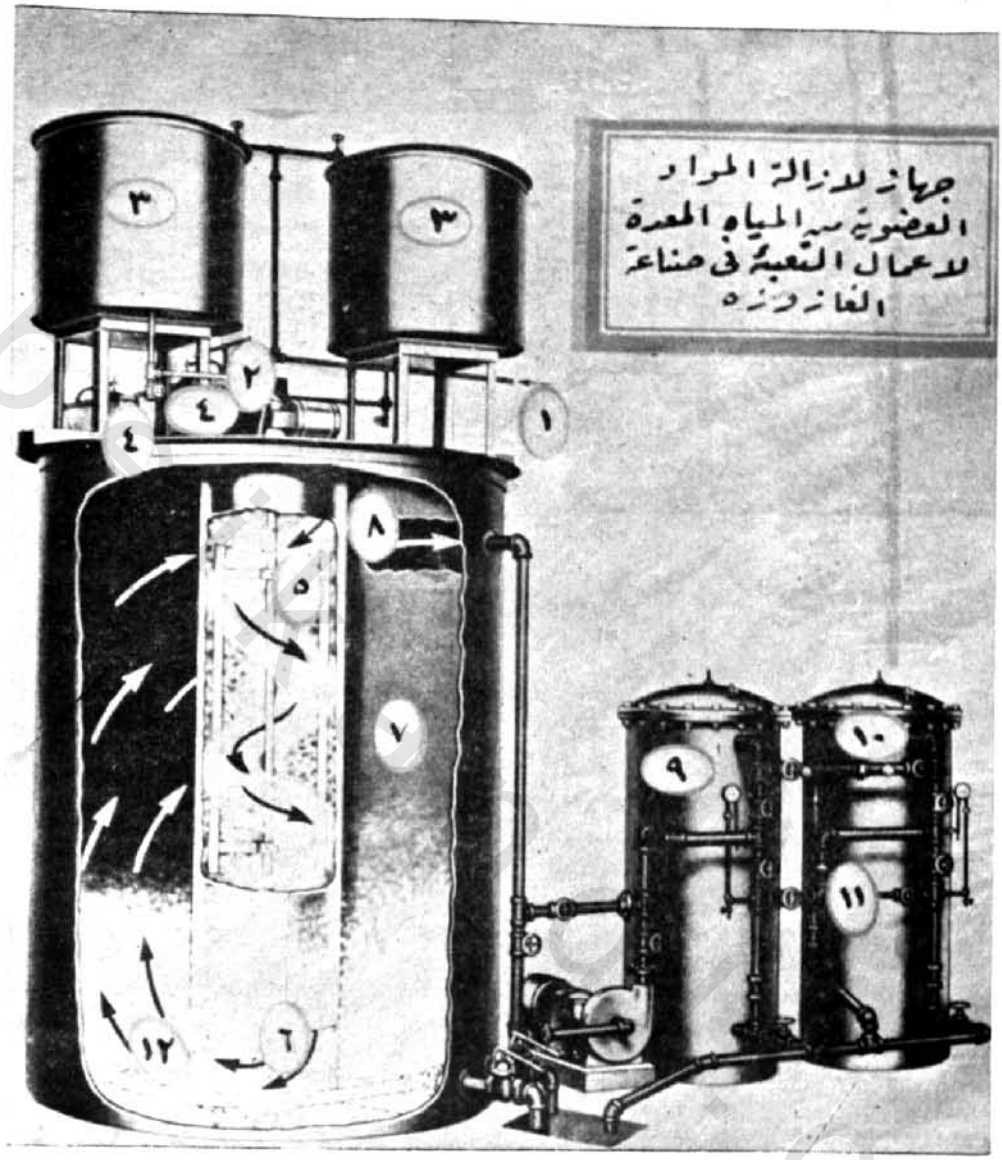
(ا) **التعكر** : وهى حالة تفسد المظهر العام للمياه الغازية المعبأة وتساعد على سرعة انطلاق غاز ثانى أكسيد الكربون عند التعبئة وكذلك عند فتح الزجاجات .

وتعالج هذه الحالة بترشيح المياه ، وتتوقف الطريقة الواجب اتباعها على أسباب التعكر . وكلما كانت الحبيبات دقيقة كلما احتاجت إلى ترشيح من مسام أكثر ضيقاً حتى لا تتخللها . ومرشحات الرمل أكثر انتشاراً غير أنها لا تمنع نفاذ حبيبات ذات حجم يزيد عن الفراغات البينية الموجودة بين حبيبات الرمل .

وللحصول على ماء رائق يجب أن تكون مسام الترشيح أصغر حجماً من مسام المواد الراشحة . وتوجد فى الوقت الحاضر أجهزة للترشيح يتسنى بها التحكم فى حجم المسام ، وتستخدم فى هذا الغرض مواد كيمائية مجمعة للغرويات كالشب تربط الحبيبات الراسبة ببعضها وتجعلها فى حجم يزيد عن حجم المسام .

(ب) **المواد العضوية** : ويؤدى وجودها إلى ضياع الطعم والرائحة كما يؤدى أحيانا إلى انطلاق غاز ثانى أكسيد الكربون من ماء الصودا .

وتتوقف طريقة التخلص منها على المقدار الموجود منها ، وتستخدم فى أكسدتها مواد كثيرة أهمها الكربون النشط والأوزون والكلور .



١ — موضع دخول الماء . ٢ — صمام لتنظيم انسياب الماء .

٣ — حوض علوى يحتوى على محلول الكلورين .

٤ — صمامات لتنظيم طريقة تغذية الأحواض العلوية بمركبات الكلور .

٥ — مقلبات آلية . ٦ — فتحة خروج .

٧ — منظمات حركة الماء .

٨ — موضع خروج الماء إلى المبردات لإزالة آثار الكلور .

٩ — مرشحات رملية . ١٠ — جهاز لتنقية الماء بالكربون النشط .

١١ — موضع خروج الماء إلى المبردات لإزالة آثار الكلور .

١٢ — موضع تجمع الرواسب المنفصلة عن الماء .

ويراعى فى حالة استعمال الأوزون أو الكلور استخدام الكربون النشط للتخلص من القدر الزائد من الغاز حتى لا يتأثر طعم المياه الغازية .

ولقد ثبت أن استعمال الأوزون أو الكلور مع الكربون النشط يفضل كثيراً استعمال أحدهما فقط . وتتطلب بعض الحالات الاستعانة بالمواد الثلاث السابقة للوصول إلى نتائج مرضية فى هذا السبيل .

(ج) **المياه الرفيعة** : ويؤدى وجودها إلى تعكر المادة المعبأة وإلى ضياع الطعم والرائحة كما قد يؤدى إلى حالات من التلف الميكروبيولوجى الضار .

ويستخدم الكلور والأوزون وكذلك بعض المواد المجمعة فى القضاء عليها .

(د) **الفلورين** : وتؤدى عند زيادة مقدارها بالمياه عن قدر معين إلى معادلة المركبات الحمضية التى قد تحتويها المواد المعبأة . وللتخلص منها تعامل المياه بإحدى الوسيلتين التاليتين :

١ — المعاملة بالجير على حدة أو بمخلوط من الجير وكلورور الكالسيوم

٢ — المعاملة بمركب الزيوليت الإيدروجينى (الحمضى) .

(هـ) **غياب أملاح الكربونات مع وجود الملح** : ويؤدى وجود الأخير إلى اكتساب المادة المعبأة طعماً ملحياً غير مستساغ . وتنحصر الطريقة الوحيدة المعروفة لإزالة الأملاح فى تقطير المياه .

(و) **وجود أملاح الحديد والنحاس والمنجنيز** : وتؤثر على الطعم النهائى عند تلويثها المياه بمقدار ضئيل ويتخلص منها بالمعاملة بالجير أو بالزيوليت الإيدروجينى ويمكن كذلك إزالة الحديد من المياه بالمعاملة بالكلور أو بالأوزون مع الترشيح بعد ذلك .

(ز) **الكلور** : وهو غاز كثير الاستعمال فى الوقت الحاضر فى تعقيم المياه المعدة للاستهلاك المعدنى وتزال آثار الكلور بواسطة الفحم النشط .

(ح) كبريتور الايدروجين : وهو غاز كثيراً ما يلوث مياه الآبار والعيون فيكسبها طعماً ورائحة غير مقبولين .

ويزال كبريتور الإيدروجين بالمعاملة بغاز الكلور أو الأوزون مع إضافة مواد مجمعة وترشيح المياه بعد ذلك .

أجهزة الترشيح المستعملة فى صناعة المياه الغازية :

وتنحصر أنواعها الهامة فيما يأتى :

١ — أجهزة الترشيح ذات الأقماع الحجرية المسامية : ولقد بطل استعمالها فى الوقت الحاضر لصعوبة تنظيفها وإزالة المواد الراسبة فوق سطحها .

٢ — أجهزة الترشيح ذات الألواح : وتتكون من وحدات تتركب كل واحدة منها من لوحة من ورق الترشيح مثبتة بين إطارين . أحدهما معد لمرور المياه والآخر لخروجه بعد الترشيح وتتوقف سعة هذه الأجهزة على عدد ما تحتويه من الوحدات المذكورة، ويمكن استخدام بيئات أخرى للترشيح خلاف الورق أهمها ألواح الاسبستس والقماش السميك والفانللا واللباد . ويتوقف اختيار هذه البيئة على نوع المادة الملوثة للمياه المطلوب ترشيحها وحجم حبيباتها ومدى غرويتها وخواصها الأخرى .

ويتوقف الوقت اللازم للترشيح على مدى التلوث الابتدائى للمياه وعلى عدد الوحدات المستعملة فى الجهاز الواحد وعلى عدد مسام بيئة الترشيح فى البوصة المربعة الواحدة .

ولا شك أن نفقات هذه العملية مرتفعة إذا قيست بعملية الترشيح خلال مرشحات الرمل بسبب ماتتطلبه من تغيير فى ورق الترشيح أو القماش الاسبستس من وقت إلى آخر متى سدت مسامها .

٣ — مرشحات الرمل : وهى أكثر المرشحات استعمالا فى الصناعة وتتميز ببساطتها وانخفاض نفقاتها وسهولة صيانتها .

وتتكون من طبقات من الرمـــل تتبادل مع طبقات من الحصى . وحبيبات الرمل الموجودة فى أسفل الجهاز خشنة ثم تزداد دقة فى الحجم كلما ارتفعت طبقاته من القاع .

وتقوم الحبيبات الدقيقة القلوية بأداء عملية الترشيح ذاتها حيث تنحصر فائدة الطبقات الأخرى السفلية فى حمل مايعلوها من طبقات .

وكلما ازدادت الحبيبات دقة فى الحجم كلما ازدادت المسافات البينية صغراً وازداد كذلك حجم ماتحجزه من المواد دقة وصغراً . وتتميز المسافات البينية الموجودة فى الطبقات العليا بشدة ضآلة حجمها الميكروسكوبى الذى لايسمح بنفاذ الأحياء الدقيقة .

مكونات الطعم فى الغازوزة (م٢ — ٧ — ١٧) :

يرجع الطعم فى المياه الغازية المرطبة الطبيعية إلى مكونات طعم عصارة الفاكهة المستخدمة التى يحضر منها الشراب الأساسى اللازم لتحضير ذلك النوع من المياه . فى حين يرجع الطعم فى المياه الغازية المرطبة الصناعية إلى أرواح صناعيـة أى إلى مواد كيمائية تعرف فى التجارة باسم (الإسنس) يقرب طعمها ورائحتها من طعم ورائحة الفاكهة .

ويتوقف مقدار مايستعمل منها على الاعتبارين التاليين .

١ — طريقة تحضيرها : بمعنى ماإذا كانت طبيعية أو كيمائية ، ويتميز النوع الأخير بشدة تأثيره على الأول .

٢ — التركيب الحقيق : هذا وتوجد الزيوت الطيارة المكسبة للنباتات النكهة المميزة لها فى الأجزاء النباتية (الأزهار — السوق — القشور — الأخشاب — الجذور — الريزومات — الثمار — البذور — الصموغ).

المواد الملونة فى الغازوزة (م ٢١ — ٥) :

يتوقف اللون عامة على طبيعة المادة الملونة ومصدر الضوء وغزارته وقوة الأبصار .

والمستحضرات الصناعية الألوان هى مواد ملونة تستخدم فى الصناعات الغذائية لإخفاء عيوب المنتجات أو لتحسين خواصها ولرفع قيمتها التجارية فى الجهات التى تتطلب توفر اللون الزاهى .

وتنقسم هذه المستحضرات إلى الأنواع الآتية :

(ا) صبغات معدنية ومثالها سلفات النحاس .

(ب) صبغات نباتية ومثالها الأناتو .

(حـ) صبغات الأنيلين وهى صبغات مستقطرة من قطران الفحم الحجرى وتتميز بإكسابها للمنتجات الغذائية ألواناً أكثر لمعة عن الصبغات الأخرى فضلا عن رخصها الشديد وتستخدم فى الشراب وتحضر عادة على حالة مسحوق لعمل المحاليل الملونة .

السكريات المستعملة (م ٢ — ٥ — ٦) :

يستعمل عادة سكر القصب فى الأغراض الصناعية كما قد يستخدم سكر الجلوكوز أو أحد السكريات الصناعية ويختلف مقدار تركيزها باختلاف نوع المواد المعبأة ، أى ما إذا كانت صناعية أو طبيعية وكذلك باختلاف مقدار الحموضة بالشراب والحجم المستعمل فى تعبئة الزجاجة الواحدة ومدى تخفيفه بمياه الصودا . ويبلغ تركيز المادة السكرية فى الغازوزة من شراب طبيعى نحواً من ١٦ ٪ وفى غازوزة ثمار الموالح أو المحضرة من شراب صناعى نحواً من ١١ — ١٢ ٪ وينحصر الغرض من ارتفاع درجة التركيز فى النوع الطبيعى هو إظهار الطعم الطبيعى للفاكهة .

غاز ثانى أكسيد الكربون (م ٢ — ٣ — ٨ — ١٦) :

تتكون مياه الصودا من الماء وغاز ثانى أكسيد الكربون المذاب فيها بمقدار يتوقف على قيمة الضغط المستخدم لحفظه على حالة ذائبة بالماء ، ويجب أن يكون الماء المستخدم صالحاً للشرب بمعنى أن يكون رائقاً خالياً من الأملاح المعدنية ، كما يجب أن يكون ثانى أكسيد الكربون المستخدم

فى هذه الصناعة نقياً من الوجهة الكيمائية خالياً من جميع الغازات الأخرى التى قد تكسب المياه الغازية طعما غير مقبول . وهو غاز عديم اللون ذو مذاق حمضى ضعيف ويعبأ تجارياً داخـــل اسطوانات متينة مصنوعة من الحديد الزهر .

ويوجد الغاز بداخلها على حالة سائلة تحت ضغط قدره ١١٠٠ رطل ويسترجع حالته الغازية عند رفع الضغط عنه وملامسته للهواء الجوى .

تحضير غاز ثانى أكسيد الكربونه : تقوم المعامل الكبيرة المستهلكة لمقادير كبيرة من الغاز بتحضيره عن سبيل تفاعل حامض الكلوردريك مع مادة كربونات الكالسيوم . ويحضر فى الوقت الحاضر غاز ثانى أكسيد الكربون على حالة ثلج جاف وذلك بتبريد الغاز السائل وتحويله إلى رذاذ وتعريض الأخير لسطح مبرد إلى درجة حرارة واطئة فيتجمد ثم يجمع ويضغط على شكل قوالب تشبه الثلج الصناعى المعتاد . ويتميز هـذا الثلج بتحويله إلى الحالة الغازية ثانية عند تعرضـه للهواء الجوى ويقوم فى نفس الوقت بامتصاص جزء من حرارة المكان المحيط به وكذلك يصلح للاستعمال فى تحضير مياه الصودا بواقع ٢ ½ رطل لكل ٢٢٥ لتر من المـاء أو العصـير بعد تبريده إلى درجة ٣٥ فرنهيتية .

طرق إذابة الغاز فى الماء : توجد طريقتان لإذابة الغاز فى المـاء وهما :

١ — إذابة الغاز فى الماء تحت الضغط العادى (الضغط الجوى العادى).

وتتلخص فى مزج الشراب المعد لصناعة الغازوزة بمقدار مناسب من الماء كاف لتخفيفه إلى الحد المطلوب ثم تبريد هذا المزيج إلى درجة منخفضة تبلغ نحواً من ٣٢ ف حتى يزداد ذوبان الغاز فى المحلول إلى أكبر حد عما لو تمت الإذابة فى الدرجات العادية ، ويوضع المزيج فى هذه الحالة فى اسطوانات كبيرة مصنوعة جدرانها من الحديد المبطن من الداخل بمادة ورنيشية عازلة

ثم يمرر الغاز داخله حتى يتشبع المزيج به . ثم يعبأ مباشرة فى الأوانى الزجاجية تحت الضغط الجوى المعتاد .

٢ — إذابة الغاز فى الماء تحت ضغط مرتفع : ويتلخص فى إذابة الغاز فى الماء تحت ضغط مرتفع يتراوح بين ٤٠ — ١٠٠ رطل على البوصة المربعة وتستخدم فى ذلك آلات خاصة تعرف بآلات تحضير مياه الصودا ويتكون من اسطوانات من الحديد المتين المبطن من الداخل بالقصدير وتتراوح سعتها بين ٢٠ — ٢٠٠ لتر من مياه الصودا فى الساعة الواحدة وتحتوى هذه الآلات على طلمبات ماصة للماء بعد تبريده إلى درجة ٣٢° فرنهيتية ودفعه إلى داخل الاسطوانات على حالة رذاذ . ولتحضير مياه الصودا تملأ الاسطوانات أولا بالماء تماماً لطرد الهواء ثم يحرك الصمام المتصل باسطوانات الغاز بحيث يمر فيها الغاز تحت ضغط يتراوح بين ٤٠ — ١٠٠ رطل على البوصة المربعة ويحل عند مروره إلى اسطوانات الآلات المعدة لتحضير ماء الصودا محل الماء فيها طارداً له إلى الخارج وتحرك حينئذ الطلمبات لضغط الماء المبرد إلى داخل الاسطوانات على حالة رذاذ دقيق فيذوب الغاز فى الماء مكوناً لماء الصودا ، وتتوقف كميته على مقدار ضغط الغاز حال مروره من اسطواناته ولذلك تزود عادة بصمامات وبمانومترات لتنظيم مقدار ضغطه حال خروجه منها .

تأثير الحرارة على المقدار المذاب من الغاز فى الماء : يرتبط المقدار القابل للذوبان من الغاز فى الماء عند تحضير مياه الصودا بحرارة الماء المستخدم ارتباطاً وثيقاً فيزداد مقدار ذوبانه بانخفاض درجة حرارته والعكس بالعكس .

ويفضل دائماً عند تحضير مياه الصودا تبريد الماء إلى درجة ٣٢° ف قبل إذابة الغاز فيه حتى لا تنفجر الزجاجات عند تعبئتها بمياه الصودا التى تحتوى على مقدار من الغاز المتحد بجزئيات الماء كحامض كربونيك ومقدار آخر غير ذائب قابل للتمدد والضغط الشديد على جدرانها .

الأحماض المضرية المستعملة : (م ٢ — ٥) :

يستخدم الحمض فى المياه الغازية لإكسابها طعماً حمضياً يقبله المذاق ، والأحماض المستعملة أغلبها حمض الستريك وحمض الطرطريك وحمض الماليك والأول هو أكثرها استعمالا ، ويتراوح تركيز الحموضة فى المياه الغازية النهائية بين ٠,١ — ٠,٣ ٪ أما المقدار الحقيقى المضاف من الحامض فيتوقف على الصانع نفسه .

ومن فوائد الحامض المضاف أن يؤثر فى ترطيب الجسم أثناء اشتداد الحرارة وقت الصيف ويلاحظ تجنب الأحماض المعدنية وخصوصاً غير النقية لتأثيرها الضار .

المواد الحافظة الكيميائية : (م ٢ — ١١ — ١٢) :

يفضل عادة فى المياه الغازية إضافة مادة حافظة كيمائية لحفظها من الفساد حيث أن البسترة تؤثر على طعم الغـــازوزة المحضرة من شراب طبيعى أو صناعى :

وأهم المركبات الكيمائية الحافظة هى :

(ا) أحماض البنزويك وأملاحها .
(ب) « الكبريتور «
(ح) « البوريك «
(د) « السليسيليك «

(ا) حامض البنزويك وأملاحه : وهو أكثرها شيوعاً كمادة حافظة ويتميز بذوبانه فى كل من الكحول والأيثير والكلوروفورم والمقدار اللازم منه لحفظ المياه الغازية هو ١,٣ جرام فى اللتر الواحد ، وهو مادة سامة ويجب عدم زيادة مقدارها فى المواد الغذائية عن جزء واحد فى الألف بالوزن ويعتبر ملح بنزوات الصوديوم (ك ٧ يد ٥ ك ا ا ص) ووزنه الجزيئى ١٤٤ كأهم أملاح حامض البنزويك من هذه الوجهة .

ويحضر معادلة الحامض المذكور بكربونات الصوديوم ويجب أن لا يقل وزن الملح النقى بالمادة التجارية عن ٩٩٪ وهو مسحوق بللورى أو حبيبى عديم الشكل والرائحة وطعمه غير مقبول ويجمع بين الحلاوة والملوحة ويذوب الجزء الواحد منه فى ١,٨ جزء من الماء البارد وفى الكحول بقلة .

ويتوقف المقدار اللازم منه لقتل أو لإيقاف نمو الأحياء الدقيقة على النوع الملوث منها للمياه الغازية .

(ب) حامض الكبريتور وأملاحه : ويستعمل أحياناً على حالة غاز $كب_{١}$ ولا يستعمل عادة فى المياه الغازية .

(ج) حامض البوريك وأملاحه : تحرم كثير من التشريعات الغذائية استعمال هذا الحامض وأملاحه فى الصناعات الغذائية .

(د) حامض السليسيليك وأملاحه : وهو كذلك من المواد الحافظة المحظور استعمالها فى كثير من البلدان .

المواد المكونة للرغوة : (م ٢ — ٥) :

تضاف أحياناً إلى الغازوزة بعض المواد المكونة للرغوة للاعتبارات الآتية : —

١ — تحسين المظهر .

٢ — تقليل الحجم الحقيقى للمياه الغازية (بمعنى أن الحجم الظاهرى للغازوزة يزيد عن الحجم الحقيقى) .

وهى مواد نباتية الأصل وبعضها سام مما يقضى بعدم استعمالها فى هذه الصناعة وأنواعها المعروفة كالآتى :

(ا) السابونين Saponin : ويوجد منه نوعان يعرف الأول (A) بقلف الصابون Soap Bark ويحضر من قلف شجرة Quillaja Saponaria وتحتوى هذه المادة على مركبين للسابونين .

١ — السابونتكسين Sapontoxin

٢ — حامض الكياليك Quilliac Acid

وهما مادتان سامتان صالحتان للاتحاد بكولسترين الدم وعند زيادة تركيزهما يتلفان الكرات الحمراء .

أما النوع الثانى (B.) فيعرف بالسابونين التجارى ويحضر من قلف شجرة Saponaria officianalis — ويحتوى على السابونتكسن فقط Sapontoxin

(ب) الجليسريزين Glycerrhizin : وهى مادة غير سامة وتوجد فى جذور العرقسوس ويمكن استخدامها فى هذا الغرض بدلا من السابونين السامة.

أوانى التعبئة : (م ٩ — ١٤) :

يختلف حجم الزجاجات تبعاً لنوع المادة المعبأة ويحسن أن يتوفر فى الزجاجات المستعملة فى تعبئة مادة معينة التجانس فى الحجم والشكل الخارجى والنوع . ويجب فحص الزجاجات قبل غسيلها وبعده وكذلك بعد تعبئتها فكثيراً ما تتعرض الزجاجات للتهشيم لأسباب ميكانيكية متعلقة بعمليات الغسيل ذاتها أو بعمليات التعبئة ، كذلك يجب العناية بالزجاجات المعبأة فيراعى نقلها ثم رصها داخل الصناديق بكل حذر مع قلبها فوق فوهاتها داخل هذه الصناديق .

ويعرضها أى إهمال فى نقل الزجاجات أو فى تداولها للتصدع البسيط الذى قد يؤدى إلى التشرخ والتهشم عند تغيير درجة حرارة الوسط المحيط بها كالتبريد مثلا أو الغسيل .

ويجب كذلك العناية بصناديق التعبئة وأن تكون جدرانها الخشبية ناعمة خالية من المواد الصلبة كالمسامير والشنابر الحديدية . ويحسن قلب الزجاجات فوق وسادات من القش أو ما شاكله من المواد اللينة لا يزيد عمقها عن خمسة سنتيمترات فى الصندوق الواحد حتى لا تتعرض

الزجاجات للتهشم أو الكسر . كذلك يجب العناية بنقل الزجاجات الفارغة من الأسواق إلى مصانع التعبئة والمحافظة عليها دون التهشم .

كما يجب رص الصناديق فوق بعضها بنظام يكفل عدم انهيارها وتهشم الزجاجات بالتالى .

وللافاة أسباب تهشم الزجاجات يجب اختبار درجة حرارة المحاليل قبل استخدامها فى الغسيل وتنظيمها بالحد المناسب الذى يكفل عدم تعرض الزجاجات للتهشم بسبب ارتفاع درجة الحرارة عن القدر الواجب .

ويجب الاعتماد فى مقياس درجات الحرارة على ترمومترات دقيقة ويحسن فى فصل الشتاء تدفئة محاليل الغسيل المستخدمة فى نقع الزجاجات عند موضع دخولها إلى الآلات حتى ترتفع درجة حرارة الزجاجات ارتفاعاً نسبياً يكفل لها تحمل فعل الحرارة المرتفعة التى تطلبها عمليات الغسيل ويجب الحذر من تبريد الزجاجات فجأة بعد غسيلها بالمحاليل الساخنة منعاً لتهشمها .

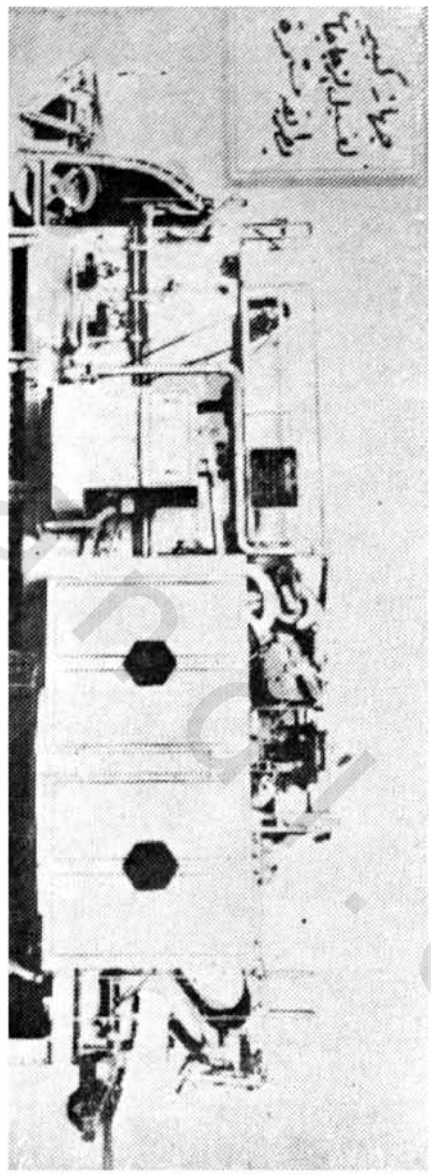
غسيل الأوانى الزجاجية : (م ٥ — ١٤ — ١٥ — ١٩) :

يتطلب غسيل الزجاجات المعـــدة لتعبئة المياه الغازية العنـاية بالاعتبارات التالية :

١ — عملية النقع الأولى : ويتم بهـا إزالة الجزء الأكبر من الأدران الملوثة للزجاجات وبفضل تدفئة مياه النقع حتى تتحمل الزجاجات ارتفاع درجات حرارة المحاليل التالية .

٢ — الغمر داخل محلول قلوى لمدة طويلة : تترك الزجاجات فى محلول قلوى مسخن إلى درجة حرارة قدرها ١١٠° ف لإزالة المتبقى من الأدران ، ويختلف عدد مرات الغمر باختلاف الآلات وتصميمها وسعتها الصناعية .

٣ — نزع البطاقات : وتتم هذه العملية بتوجيه محلول قلوى ساخن يندفع تحت ضغط مرتفع على الزجاجات بحيث يصب عليها من زاوية ثابتة تكفل نزع البطاقات الملتصقة بالزجاجات .



obeikandl.com

٤ — جمع البطاقات : تحمل البطاقات بعد نزعها عن الزجاجات إلى صهريج ملحق بطرف صندوق التقع ويستخدم فى ذلك تيار مائى تولده طلمبة من النوع ذى الضغط المركزى ثم ترفع البطاقات من المحلول بجهاز مزود بستارة معدنية تحملها إلى قفص خاص معد لجمع تلك البطاقات .

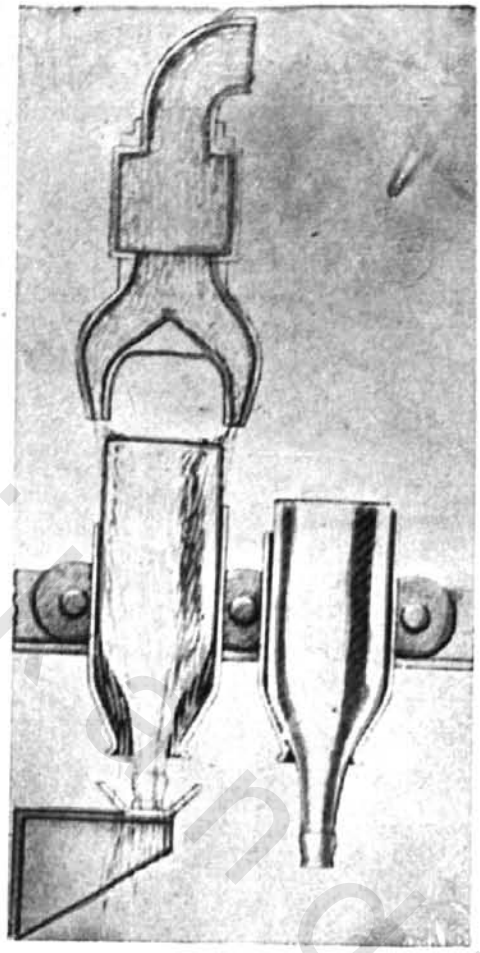
٥ — أجهزة الأمان : تزود آلات الغسيل عادة بأجهزة آلية تقوم بايقاف حركة تلك الآلات إذا طرأ عليها أى خلل ميكانيكى فضلا عن إيقافها أية زجاجة انحرفت عن اتجاهها .

٦ — تنظيف السطح الخارجى : ويتم ذلك بواسطة فرش تتحرك الواحدة منها فى اتجاهين متضادين وتقوم الواحدة بتنظيف موضع الغطاء والرقبة وما يوجد على الزجاجات من بثوات رأسية أو أفقية . ويتم فى نفس الوقت تنظيف قاع الزجاجات بواسطة فرش مستعرضة .

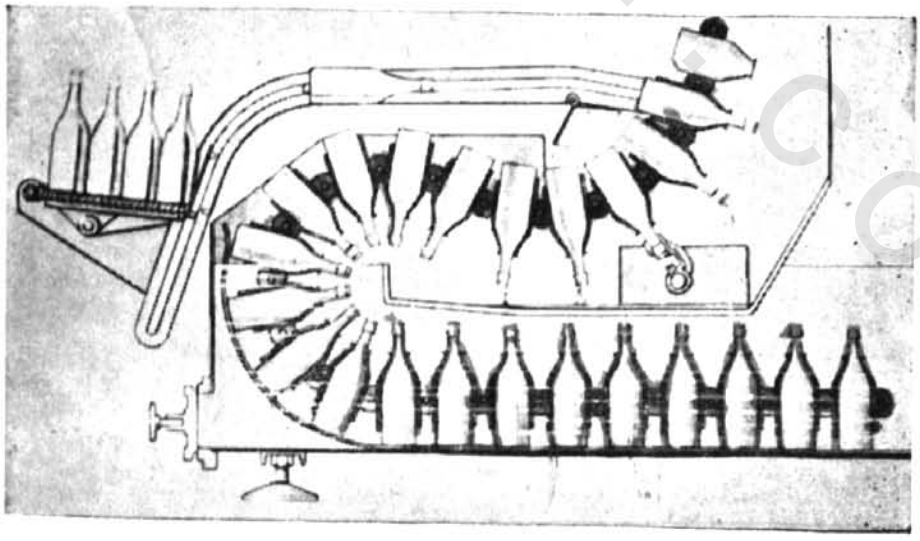
٧ — تنظيف السطح الداخلى للزجاجات : تنظف بعد ذلك الزجاجات من الداخل بواسطة فرش رقيقة تمر من خلال فتحاتها وتدور بسرعة حول محاور أفقية ويلاحظ أن تكون الفرش ذات طول مناسب يكفل تنظيف القاع من الداخل .

٨ — غسيل الزجاجات : تحتوى آلات الغسيل على صمامات ترسل نافورات مائية داخل الزجاجات بعد تنظيفها ويجب سقوط المياه فوق السطوح الداخلية للزجاجات بزاوية مناسبة تكفل تعدد انكسارات المياه وتولد تياراً مائياً دائرى الحركة داخلها .

٩ — تصفية الماء العالق بالزجاجات : ثم تترك الزجاجات لتمر داخل آلات الغسيل مقلوبة الوضع فترة من الوقت تكفى لتصفية الماء العالق بجدرانها من الداخل .

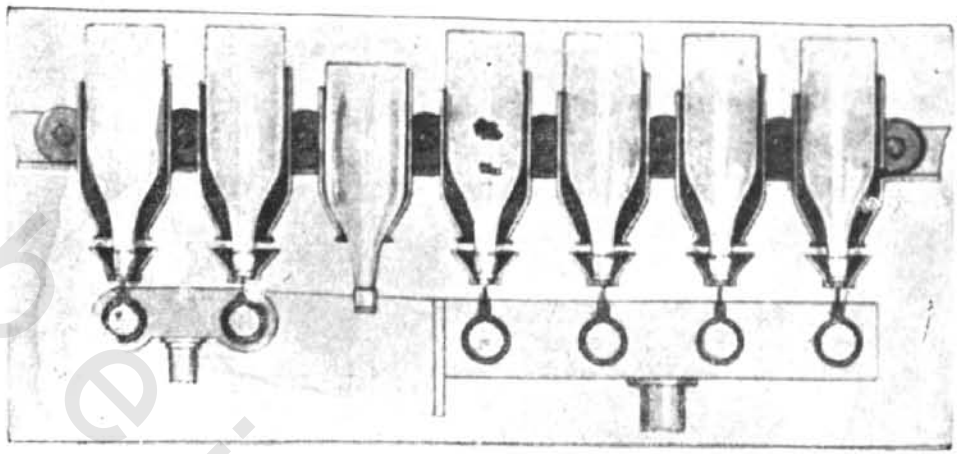


غسيل الجدران الخارجية للزجاجات بمحاليل قلوية

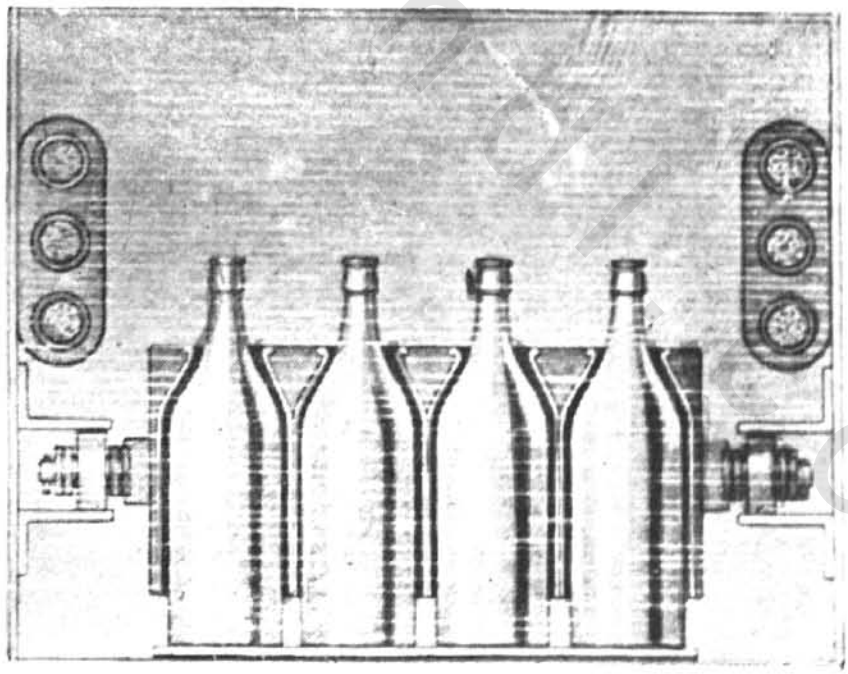


غسيل الزجاجات غسلا ابتدائيا ثم تصقيلها

obeikandl.com



تمر كل زجاجة على ست نافورات الأربعة الأولى لغسيلها بمحلول قلوى ساخن
والأخيرتين لغسيلها بماء عادى



الطرف النهائي لحوض النقع لاحظ الحوامل المعدنية وأنابيب التسخين

الآلات المستعملة : (م ١٤ — ١٥) : تنقسم آلات الغسيل المستعملة فى هذا الغرض إلى قسمين رئيسيين هما كالآتى :

١ — الآلات الايدروليكية .

٢ — الآلات المزودة بالفرش .

أولا : الآلات الايدروليكية : وتتلخص طريقـــة استعمالها فى دفع الزجاجات داخل محلول مركز من الصودا الكاوية مسخن إلى درجة ١١٠° فرنهيتية وذلك لفترة طويلة من الوقت كافية لإزالة جميع الأوراق الملوثة للزجاجات ، ثم يرسل داخلها تيار قوى من المحلول القلوى لإزالة ما يكون عالقاً بها من أوساخ ، ثم تغسل بعد ذلك بماء نظيف غسيلا يكفل تنظيف سطوحها الداخلية والخارجية . وقد تزود آلات هذا النوع بفرش تكفل تنظيف جدران الزجاجات تنظيفاً كاملا ثم تغسل ثانية بالمـاء وبذلك يتم إعداد الزجاجات للتعبئة .

ثانيا : الآلات المزودة بفرش : وتتلخص طريقة استعمالهـا فى نقع الزجاجات داخل محلول مركز من الصودا الكاوية كالنوع السابق ثم تنظف بالفرش تنظيفاً تاماً وتغسل فى النهاية بالمـاء وينقسم هذا النوع من الآلات إلى قسمين وهما :

(ا) الآلات ذات الطرف الأحادى : وتحتوى هذه الآلات على حصر تتحرك داخلها فى حركة دائرية مستمرة بحيث تنتهى الزجاجات إلى موضع دخولهـا ويتراوح عدد أحواض النقع بهذه الآلات ما بين اثنين وثلاث وتبلغ المدة الكاملة للنقع نحواً من ثلث ساعة أى لنفس الفترة التى تتطلبها آلات النوع الأول .

(ب) الآلات ذات الطرفين : وتتميز هذه الآلات بدخول الزجاجات اليها من طرف وانتقالها آلياً داخلها ثم خروجها من طرف آخر إلى آلات

التعبئة مباشرة محمولة فوق حصيرة معدنية . وتحتوى هذه الآلات على ٣ — ٦ أحواض للنقع وتطول مدة النقع عما سبق نوعاً ما .

اعتبارات هامة خاصة بالغسيل : (م ١٤ - ١٥) : وتتلخص فيما يلى :

١ — فحص الزجاجات قبل وبعد الغسيل : يجب فحص الزجاجات قبل مرورها مباشرة إلى داخل آلات الغسيل واستبعاد المهشم أو المنكسر أو المنشرخ أو المحتوى على عيب يمنع تسويقها . كذلك يجب إعادة فحص الزجاجات ثانية بعناية شديدة لفصل ما قد يتهشم أو ينكسر أو ينشرخ منها بسبب عمليات الغسيل ذاتها أو بسبب ارتفاع درجة حرارة المحاليل المستعملة فى هذا الشأن .

٢ — اختبار المحاليل اختباراً دورياً : يجب اختبار درجة حرارة محاليل الغسيل اختباراً دورياً مرة كل ساعة وكذلك ملاحظة مستوى تلك المحاليل داخل الآلات إذ كثيراً ماتحمل الزجاجات قدراً منها عند انتقالها داخلياً من أقسام منخفضة إلى أقسام مرتفعة . ويتوقف طول مدة النقع والغسيل على مقدار محاليل الغسيل ودرجة حرارتها فيؤدى انخفاض درجة تركيزها أو انخفاض درجة حرارتها إلى زيادة المدة اللازمة للغسيل والعكس بالعكس .

٣ — تجديد محاليل الغمر : يجب دائما تجديد المحاليل الموجودة بجميع أقسام الغمر من حين إلى آخر وغسيل هذه المواضع لإزالة جميع الأدران وبقايا البطاقات والزجاج المهشم وغيرها ثم ملؤها ثانية بمحاليل مركزة . وتتوقف طول مدة صلاحية هذه المحاليل للاستعمال على اعتبارات محلية بحتة كحالة الزجاجات الفارغة عند رجوعها من الأسواق ومدى تلوثها من الخارج أو الداخل وما إذا كانت لاتزال تحتفظ ببطاقاتها أم لا .

وفضلا عن ذلك فإن اختلاف شكل الزجاجات يؤثر على طول مدة استعمال تلك المحاليل ولذلك يصعب تحديد فترة معينة من الوقت لتحديد

محاليل الغمر مما يقضى بفحص حالتها من حين إلى آخر .

وتعمد بعض المؤسسات الصناعية إلى رفع تركيز المحلول القلوى من وقت إلى آخر بدون الالتجاء إلى تجديده أصلا ، وهى تتمكن بذلك من استعمال مثل هذا المحلول فى أغراضها الصناعية لفترة من الوقت يبلغ طولها نحواً من الستين ساعة من العمل ثم تجدده بعد ذلك بآخر نظيف .

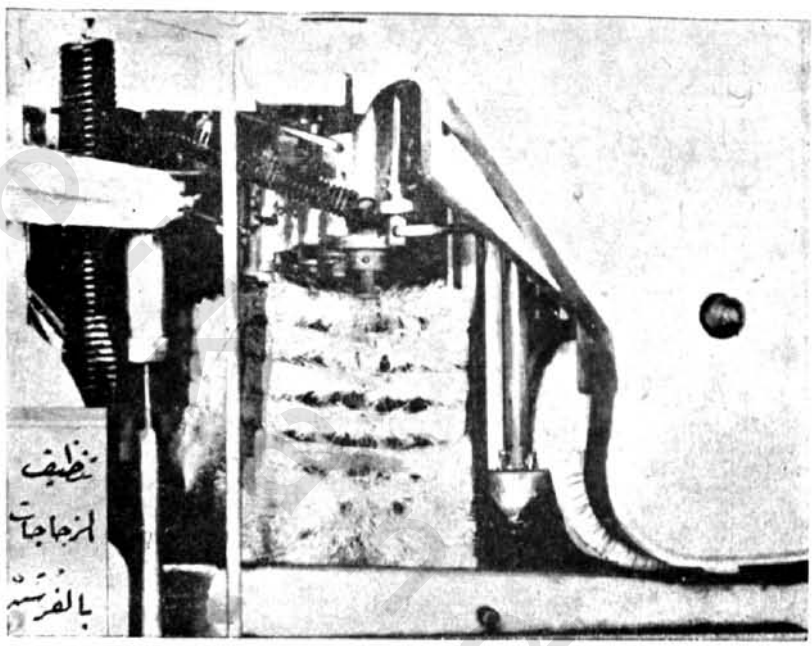
٤ — فحص الفرش : يجب فحص الفرش المثبتة داخل آلات الغسيل مرة كل ساعة فقد تؤدى عمليات غسيل الزجاجات إلى انثناء حواملها كما يجب فحص صمامات النافورات المائية يومياً وإصلاح التالف منها .

٥ — تنظيف الآلات : يجب تنظيف آلات الغسيل كل يوم عقب انتهاء العمل وإزالة ماقد يتخلف داخلها من زجاج مهشم أو أوراق عالقة ، وتساعد هذه العملية على حفظ الآلات فى حالة صحية سليمة فضلا عن منعها من العطل أثناء العمل بسبب ماقد يتبقى داخلها من أجسام صلبة كما يؤدى غسيلها من الخارج إلى حفظ تلك الآلات فى مظهر نظيف لائق .

٦ — حالة المياه من وجهة العسر واليسر : يقتصر فى الصناعات على استخدام الماء اليسر وقد سبق لنا الإشارة إلى طرق تحويل المياه العسرة إلى يسرة وتتوقف هذه العملية على مدى عسر المياه ويجب أن تتوفر فى أجهزة تيسير المياه السعة الكافية لإمداد المصنع بحاجته العملية بطول يوم العمل الكامل وعلى أساس تقديرى هو أطول أيام العمل وبواقع جالون واحد فى الدقيقة الواحدة للزجاجة الواحدة داخل آلة الغسيل .

٧ — طلاء الجدران الداخلية لآلات الغسيل : يجب دهان الجدران الداخلية لآلات الغسيل مرة على الأقل فى العام الواحد منعاً لصدئها .

٨ — المحافظة على الآلات : يجب حفظ الآلات وأجزائها المختلفة فى حالة صالحة للعمل والكشف عليها من وقت لآخر والمبادرة بإصلاح أى جزء يعطب منها أو تغييره بقطعة أخرى .


نظيف
لزجاجات
بالفرشة

كذلك يجب المحافظة على السيور الجلدية فى حالة جافة تماماً وعدم السماح بتلوثها بالزيوت والشحوم فضلا عن فحص حالتها فحصاً كاملا ورتق ما قد يتمزق منها . كذلك يجب فحص مواضع اتصال الأجزاء المختلفة للآلات وربطها ببعض وتشحيم مواضع الحركة تبعاً للتعليمات التى توصى بها مصانع إنتاجها ويجب كذلك المحافظة على المحركات الكهربائية من التلوث بالأتربة أو بالمياه أو بالزيوت والشحم مع مراعاة فك تلك المحركات مرة كل سنة وتنظيفها جيداً وضبط أجزائها وترميم التالف منها .

العناية بآلات الغسيل (م ١٤ — ١٥) :

يلاحظ فى هذا الشأن ما يلى : —

١ — التأكد من استقامة الحوامل المغزلية الناقلة للزجاجات إلى داخل آلات الغسيل والتأكد كذلك من إحكام حركتها .

٢ — عدم السماح بتعرض الزجاجات لأى نوع من الضغط حتى لا تتهشم .

٣ — اتصال شريحات المطاط المستخدمة فى استقبال الزجاجات الفارغة بعد غسيلها اتصالا وثيقاً بآلات الغسيل حتى يتيسر للزجاجات أن تسقط فوقها بكل تؤدة وهوادة .

٤ — يجب تثبت الفرش بمسافات ثابتة من موقع الحوامل المغزلية الناقلة للزجاجات بحيث يتم تنظيف هذه الزجاجات دون أن تتهشم .

٥ — كما يجب تنظيم درجة حرارة محاليل الغسيل الموجودة بكل قسم من أقسام آلات الغسيل الدرجات التالية تبعا للوضع التالى :

(ا) ١١٠° فرنهيتية وذلك فى القسم الأول المعد لغمر الزجاجات .

(ب) ١٥٠° » » » » الثانى » » »

(ج) ١١٠° » » » » الثالث » » »

الغطاءات المعدنية (الكبسول) (م ٢—٤) :

وتتركب الغطاءات المعدنية المستعملة فى نقل الأوانى الزجاجية المعدة لتعبئة المياه الغازية من جزئين رئيسيين هما كالآتى : —

١ — الشريحة المعدنية : وهى شريحة مطلية بطبقة من القصدير النقى مصنوعة بطريقة كيميائية تكفل عدم صدئها ومن المعتاد طبع تلك الشرائح بالرسوم وبالبيانات اللازمة بالألوان النهائية قبل تحويلها إلى غطاءات . وتستخدم فى ذلك أنواع خاصة من حبر الطباعة ثم تجفف وتطلى بمادة ورنيشية .

٢ — الوسادة الفلينية : تبطن الشرائح المعدنية بوسادات من الفلين الطبيعى على حالة قطع كاملة أو على حالة مركب يحتوى على قطع صغيرة من الفلين والنوع الأخير هو الصنف الشائع فى هذه الصناعة .

وتلصق الوسادات إلى الشرائح بمواد صمغية مناسبة وتغطى بعد ذلك بمادة شمعية .

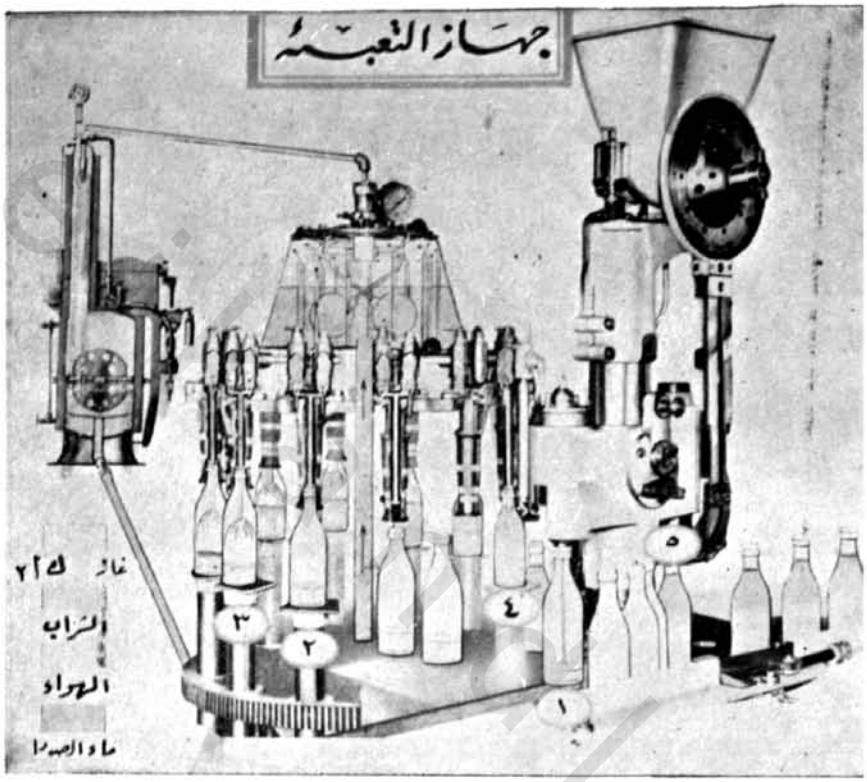
ملحوظة : يجب تخزين الكبسول فى مكان جاف نظيف متعرض للهواء غير مرتفع الحرارة . وتحفظ بالمخازن داخل صناديق من الورق المقوى أو الخشب ملائمة لعمليات الشحن والنقل .

التعبئة (م ٤—٩) :

الآلات :

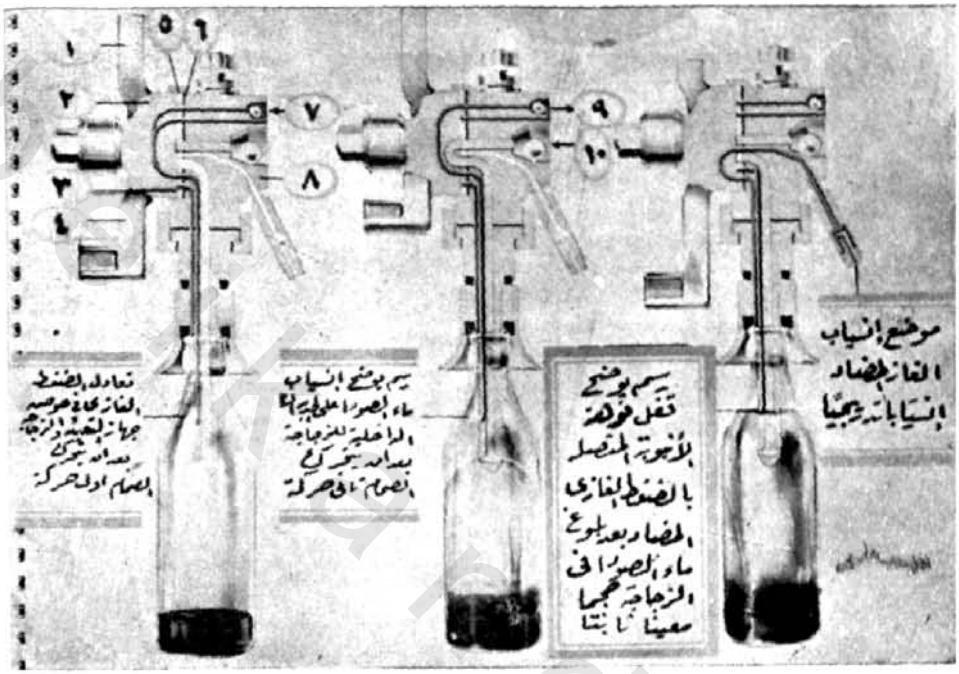
وتنقسم إلى نوعين أحدهما يدوى والآخر آلى . ويتلخص كل منهما فى احتوائه على صنبورين الأول لملء الزجاجات بحجم معين من الشراب والثانى لإضافة ماء الصودا .

ويزود الصنبور الأخير بجهاز صغير لقفل الزجاجات بالكبسول بعد ملئها مباشرة بمياه الصودا حتى لا تفقد المياه أى قدر من الغاز المذاب إذ يتم



١ — تعبئة الشراب الأساسى
٢ — الضاغط الغازى المضاد
٣ — التعبئة بماء الصودا
٤ — الاستنشاق
٥ — القفل بالكبسول

الحركة الآلية لصمامات التعبئة



١ — ذراع علوى .
٢ — القرص المتحرك للصمام .
٣ — رابط منزلق .
٤ — ذراع سفلى .
٥ — لقمة معدنية حابسة .
٦ — شريحة مطاط رخوة .
٧ — موضع دخول متصل بحوض جهاز التعبئة .
٨ — الهيكل الثابت للصمام .
٩ — موضع دخول متصل بحوض جهاز التعبئة .
١٠ — موضع خروج متصل بحوضها جهاز التعبئة .

قفل الغازوزة تحت ضغط يعادل الضغط الحقيقى لغاز ثانى أكسيد الكربون المذاب فى مياه الصودا .

اعتبارات عامة خاصة بالتعبئة :

وتتلخص فيما يلى :

١ — تعقيم الجهاز الخاص بتحضير مياه الصودا من وقت لآخر بمحلول مطهر كالفورمالين أو كمحلول هيبوكلوريت الكالسيوم .

٢ — عدم ملامسة الشراب الأساسى للغازوزة لسطح معدنى منعاً لتفاعل الحموضة المرتفعة لذلك الشراب معه .

٣ — تصفية الشراب الأساسى وفصل المواد الغروية العالقة التى ترسب بعد التعبئة بفعل غاز ك ا٢ .

٤ — خلخلة الهواء الذائب فى الشراب (لمدة لاتقل عن ٢١ دقيقة تحت تفريغ قدره ٢٥ بوصة من الزئبق للتخلص من الأكسيجين الذى يساعد على سرعة تلف المياه الغازية كيميائياً .

٥ — تعقيم الزجاجات المعدة للتعبئة بغاز كب ا٢ السائل وغسيلها جيداً بعد ذلك لإزالة جميع آثاره .

٦ — تعقيم الكبسول فى محـــلول فورمالين قوة ٥ ٪ بواقع ١ جزء : ١٠ آلاف جزء ماء .

٧ — تمر الزجاجات بعد غسلها واختبارها إلى آلات الملء التى تتوقف من تلقاء نفسها عن العمل عندما يتم امتلاء الزجاجات بحجم معين ثابت القدر .

٨ — العناية بقفل الزجاجات — تتعرض الزجاجات للتهشم أحيانا بسبب اختلال الصمامات المتعلقة بقفلها . ويؤدى ذلك الاختلال إلى تغيير حركة انسياب الغطاءات وطريقة سقوطها وموضعه ومدى توزيع الضغط فوقها .

وفضلا عن ذلك يؤدى أى خلل بصمامى تعبئة الشراب الأساسى ومياه الصودا إلى تهشم الزجاجات . وتزداد هذه الحالة وضوحاً فى الأجهزة الآلية المستمرة .

٩ — الحصر الناقلة للزجاجات — تتعرض الزجاجات للتشرخ الدقيق عند تصادمها ببعض بسبب سرعة حركة الحصر الناقلة لها أو بسبب تدافعها فى مواضع التجمع والتوزيع عند استخدام وسائل الانتقال الآلى من حصيرة إلى أخرى .

ويزداد تعرض الزجاجات المعبأة للتشرخ والكسر عن الزجاجات الفارغة بسبب زيادة وزن الأولى عن الثانية .

ويجب تفادى جميع الأسباب المؤدية للتشرخ حيث تتعرض الزجاجات المتصدعة إلى التهشم السريع داخل آلات الغسيل أو عند التعبئة .

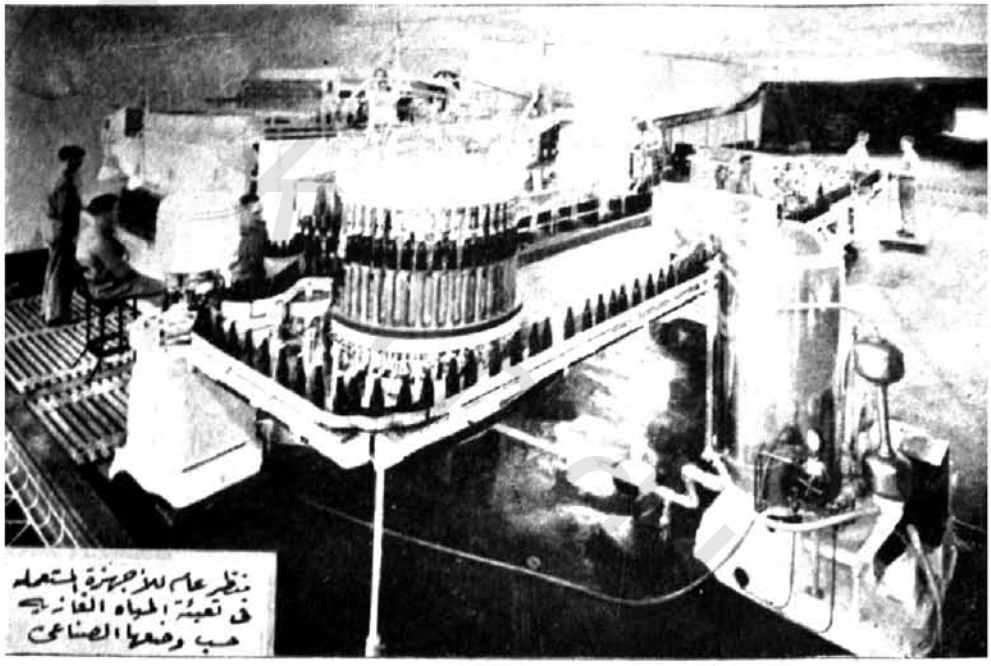
١٠ — ويجب فحص الزجاجات المعباة فحصاً دقيقاً بواسطة عمال مدربين يختصون بهذا العمل يقفون إلى جانب الحصر المعدنية الناقلة للزجاجات .

وتزود هذه الحصر بمصابيح كهربائية يسقط ضوءها على الزجاجات عند مرورها أمامها ببطء ثم تتوقف حركتها لحظات قصيرة فتنكشف للمراقبين حالتها العامة مما قد يلوثها من أدران أو عكارات ويقوم العمال بفصلها تواً عن الزجاجات الأخرى .

١١ — تداول الزجاجات بعد التعبئة — ويقصد بذلك المعاملات التى تتعرض لها الزجاجات بعد إتمام تعبئتها ثم إعدادها للشحن للأسواق وطريقة نقلها وتوزيعها ووسائل نقلها ثم طريقة تسويقها وجمع الفارغ منها وشحنه ثانية إلى المصانع . ولاشك أن هذه المعاملات تكون سلسلة طويلة من الأسباب التى تؤثر مباشرة على حالة الزجاجات ومدى خلوها من التشرخ أو التهشم كما وأنها تؤثر على مظهرها الخارجى ومدى خلوها من التآكل فى هيكلها . ولا يقل التخزين أهمية عن الاعتبارات السابقة .

ويجب العناية بالزجاجات المعبأة أو الفارغة كل العناية أثناء وجودها بالمخازن .

وعلى العموم يجب العناية بشكل ومظهر الزجاجات فهى عنوان المصنع وخير إعلان عن مدى عنايته بعمليته الصناعية .



منظر عام للأجهزة المستعملة
في تعبئة المياه الغازية
حسب وضعها الصناعي

الغرض من البحث

الاهتداء إلى العوامل المختلفة التى يرجع إليها بقاء المياه الغازية (الغازوزة) المعبأة تجارياً بالمملكة المصرية بدون تلف .

مصدر العينات

استخدم فى هذا البحث عينات من المياه الغازية الطبيعية والصناعية المحضرة محلياً تمثل اثنين وثلاثين صنفاً من مصانع مختلفة قائمة بمدينتى القاهرة والاسكندرية .

obeikandl.com

الطرق الكيميائية والطبيعية

١ — الكشف عن مادة بنزوات الصوديوم (A.O.A.C. 5, th. ed 1940) :

وتتلخص الطريقة فى رج الزجاجة المحتوية على العينة المراد الكشف عنها رجاً شديداً ثم فى نقل ١٥٠ سم٣ منها بماصة معيارية إلى دورق معيارى سعة ٥٠٠ سم٣ ثم فى إضافة مقـــدار كاف من مادة كلورور الصوديوم النقى الناعم حتى يتم تشبع الماء الموجود بالعينة .

ثم يضاف بعد ذلك محلول صودا كاوية بقوة ١٠ ٪ حتى تصبح العينة قلوية الأثر مع الاختبار لذلك بورقة عباد شمس ويضاف لها بعد ذلك محلول مشبع من كلورور الصوديوم حتى العلامة المرقومة على الدورق ثم يرج المحلول ويترك لمدة ساعتين على الأقل مع رجه من وقت إلى آخر خلالها ثم يرشح بعد ذلك خلال ورقة ترشيح . ثم ينقل ١٠٠ سم٣ من السائل المرشح بواسطة ماصة إلى قمع فصـــل وتعادل قلوية المحلول بحامض كلوردريك مخفف بواقع (١ — ٢) ويستعان على ذلك بورقة عباد شمس ويراعى إضافة ٥ سم٣ من الحامض زيادة عن القدر اللازم للتعادل . ثم تفصل مادة البنزويك باستعمال الكلوروفورم (ك يد كل٣) مع مراعاة الحذر الشديد وتستعمل فى هذا الغرض المقادير التالية ٧٠ سم٣ و ٥٠ سم٣ و ٤٠ سم٣ و ٣٠ سم٣ وذلك على دفعات متتالية ويراعى الرج بحذر شديد لمنع تكون أى مستحلب ولذلك يراعى الرج على حالة رحوية ومن المعتاد أن ينفصل الكلوروفورم عن المحلول خلال بضع دقائق . ومن المتيسر فصل الجزء الأكبر من القدر المضاف من الكلوروفورم على حالة رائقة ويجب تحاشى فصل أى قدر من المستحلب مع الكلوروفورم الرائق .

ولايشترط غسيل الكلوروفورم المجتمع إذا أجريت العمليات السابقة بالدقة المتناهية ثم ينقل الكلوروفورم إلى جفنـــة خزفية للتبخر وتغسل

المحتويات بعدة سنتيمترات مكعبة من الكلوروفورم ثم يبخر حتى الجفاف في درجة الحرارة العادية وفي تيار من الهواء الجاف .

ثم يترك الراسب ليجف لمدة ليلة في مجفف يحتوى على حامض كبريتيك ثم يذاب الراسب في حامض البنزويك في ٤٠ سم٣ من الكحول المتعادل بالنسبة إلى الفينولفالين ويضاف ١٠ سم٣ ماء وبعد ذلك نقطة أو نقطتين من دليل الفينولفتالين .

ثم يعادل بواسطة محلول صودا كاوية $\frac{1}{10}$ الذى يتعادل السنتيمتر المكعب الواحد منه مع ٠,٠٠٧٢ جرام من مادة بنزوات الصوديوم اللامائية .

٢ — تقدير تركيز أيون الإيدروجين (p H) :

(Jacobs. M.B: "The chemistry and Tech. of Food and Food Prod." .Vol. 1, Page 32, Pud. Inter. Pud. Inc. N.Y., 1944.)

لوحظ تدفئة السائل لطرد جميع غاز ثانى أكسيد الكربون منعاً لتغير قيمة الأس الإيدروجينى .

واستخدم فى ذلك جهاز بكمان Beckman Class electrode

٣ — تقدير المواد الصلبة الذائبة :

(Jacobs, M. B.: "The chemistry and Tech. of Food and food Prod" .3, Vol. I, Page 15, Pud. Inter. Pud. Ink., N. Y., 1944.)

واستخدم فى ذلك رفراكتومتر زايس Carl Zeiss

٤ — قياس الضغط الغازى داخل الزجاجات :

(حسين عارف — علم الصناعات الزراعية — الطبعة الثانية ص٣٥٣)

واستخدم فى ذلك مانومتر لقياس الضغط .

The Piper Company Baltimors M. D.

٥ — الكشف عن مادة حامض الفوسفوريك :

Vod. A. I. — "A text—Book — of Qualitative Chemical Analysis. 1944, Pud. by Longmans yreen and Co.".

استعمل في هذا الكشف موليبدات الأمونيوم وحمض النتريك ,

النتائج

يبين الجدول التالى نتائج تحليل عينات المياه الغازية وقدرها ٣٢ عينة وقد استبدلت أسماء المحال المعبئة لها بنمر مسلسلة (والكشف الأصلى الموضح للأسماء محتفظاً به فى القسم للاطلاع عليه بصفة عامة) والجدول يبين أمام كل عينة درجة الحرارة المعدلة بالتدريج المئوى التى تم فيها الاختبار وضغط غاز ثانى أكسيد الكربون بالرطل على البوصة المربعة الواحدة وحجم المياه المعبأة ومقـــدار المياه الصلبة الذائبة منسوبة للمائة وقيمة الأس الايدروجينى (pH) ونتائج الكشف عن الفوسفات ومقدار مادة بنزوات الصوديوم .

الأصناف	عدد كل عينة	درجة الحرارة المئوية	الضغط بالرطل على البوصة المربعة	الحجم بالسنتيمترات المكعبة	النسبة المئوية للمواد الصلبة الذائبة	الأس الايدروجيني	الرسومات	النيتروجين بالجرامات في اللتر
١	ا	٢٨	٤٥,٤٥	٢٠٠	٢,٥	٢,٥	توجد آثار	٠,٠٠٤ ٪
	ب	٢٨	٤٥,٤٥	١٩٨	٢,٥	٢,٥	» »	٠,٠٠٥٢ »
٢	ا	٢٨	٥٣,٠٣	٢٦٠	١٢,٠	٢,٩	لاتوجد	٠,٠٤٩ »
	ب	٢٨	٤٥,٤٥	٣٣٠	١٢,٥	٣,٠	»	٠,٠٠٤٢ »
٣	ا	٢٨	٥٠,١٦	٣٢٥	١٠,٥	٢,٩	»	٠,٠٠٣٧ »
	ب	٢٨	٤٥,١٥	٣١٥	١١,٠	٢,٩٥	»	٠,٠٠٤١ »
٤	ا	٢٨	٤٥,١٥	٣٦٠	١٠	٢,٨٠	»	٠,٠٠٦٢ »
	ب	٢٨	٤٠,١٣	٣٦٥	١٠	٢,٨٥	»	٠,٠٠٥٢ »
٥	ا	٢٨	٤٧,٦٦	٣٥٠	١٠,٥	٣,٦٥	»	٠,٠٠٧٢ »
	ب	٢٨	٥٠,١٦	٣٤٠	١١	٢,٦	»	٠,٠٠٧٢ »
٦	ا	٢٨	٦٠,٤	٢١٠	١٤	٣,٤	»	٠,٠٠٨٣ »
	ب	٢٨	٦٠,٤	٢١٠	١٤	٣,٤	»	٠,٠٠٧٩ »
٧	ا	٢٨	٦٠,٤	٢٠٥	١٦	٣,٠	»	٠,٠٠٨٣ »
	ب	٢٨	٦٠,٤	٢١٥	١٤	٣,٠	»	٠,٠٠٩٩ »
٨	ا	٢٨	٦٠	٣٥٠	١٠,٥	٣,٥	»	٠,٠٠٦٩ »
	ب	٢٨	٥٠	٣٣٥	١٠	٣,٥	»	٠,٠٠٥٩ »
٩	ا	٢٨	٦٠	٣١٥	٨,٥	٣,٦	»	٠,٠٠٧٠ »
	ب	٢٨	٦٢,٥	٣٢٠	٨	٣,٦٧	»	٠,٠٠٦٤ »
١٠	ا	٢٨	٦٠	٢١٥	١٦	٣,٤	»	٠,٠٣١٩ »
	ب	٢٨	٤٥	٢١٥	١٦	٣,٤	»	٠,٠٣٢٩ »
١١	ا	٢٨	٤٢,٥	٢٦٥	١٣	٣,٠٥	»	٠,٠٠٣٥ »
	ب	٢٨	٤٢,٥	٣٥٥	١٣	٣,٠٢	»	٠,٠٠١٩ »
١٢	ا	٢٨	٦٥	٣٣٥	٩,٥	٣,١٥	»	٠,٠٠٤٨ »
	ب	٢٨	٦٥	٣٢٥	٣,١٠	٣,١٠	»	٠,٠٠٥١ »

Obeikandl.com

الأصناف	عدد كل عينة	درجة الحرارة المؤثرة	الصغط بالرطل على البوصة المربعة	حجم البلنتومترات المكعبة	النسبة المئوية للمواد الصلبة الذائبة	الرقم الأيدروجيني	الموصفات	البنزولات بالجرامات في المائة
١٣	١	٢٨	٥٠	١٩٥	١٢,٥	٣,٣	لا توجد	٠,٠٠٤٨ ٪
	٢	٢٨	٤٠	١٨٠	١٣	٣,٣	»	٠,٠٠٥٩ »
١٤	١	٢٨	٣٧,٣٧	٣٦٠	١٢	٣,٧	»	٠,٠٠٥٠ »
	٢	٢٨	٣٩,٨٦	٣٦٠	١١	٤,٠٥	»	٠,٠٠٥٩ »
١٥	١	٢٨	٣٤,٨٨	١٨٥	١٢	٣,٢	»	٠,٠٠٣٩ »
	٢	٢٨	٤٤,٨٥	١٩٥	١٤,٥	٣,١٥	»	٠,٠٠٣٩ »
١٦	١	٢٨	٤٤,٨٥	٢٠٠	١٢,٥	٢,٨٥	»	٠,٠٠٥٩ »
	٢	٢٨	٣٩,٨٦	٢٠٠	٨,٠	٢,٨٥	»	٠,٠٠٦٨ »
١٧	١	٢٨	٣٥	٢٧٥	٧	٣,٣٦	»	٠,٠٠٣٩ »
	٢	٢٨	٣٢,٥	٣٠٠	٨	٣,٢٠	»	٠,٠٠٤٣ »
١٨	١	٢٨	٤٢,٥	٣١٥	٨,٥	٣,٣٦	»	٠,٠٠٥٠ »
	٢	٢٨	٣٧,٥	٣١٠	٨	٣,٣٣	»	٠,٠٠٤٣ »
١٩	١	٢٨	٣٥	٣٣٠	٩	٣,٣٦	»	٠,٠٠٥٠ »
	٢	٢٨	٣٥	٣٢٥	٩,٥	٣,٣٥	»	٠,٠٠٥٩ »
٢٠	١	٢٨	٣٢,٥	٢٢٥	٦,٥	٣	»	٠,٠٠٩٣ »
	٢	٢٨	٤٠	٢٢٥	٦,٥	٣	»	٠,٠١٠٤ »
٢١	١	٢٨	٦٠	٣٧٠	٨,٥	٣,٠٨	»	٠,٠٠٤٦ »
	٢	٢٨	٤٠	٣٠٠	٩,٥	٢,٩٩	»	٠,٠٠٤٦ »
٢٢	١	٢٨	٥٠	٣٤٠	٦	٣,٥٧	»	٠,٠٠٤٦ »
	٢	٢٨	٥٠	٣٣٠	٦	٣,٥٧	»	٠,٠٠٤٤ »
٢٣	١	٢٨	٣٠	٢٩٥	١٠	٣,٢٠	»	٠,٠٠٤٦ »
	٢	٢٨	٣٧,٥	٢٩٠	١١	٣,٨٢	»	٠,٠٠٤٨ »
٢٤	١	٢٨	٣٠	٣٧٠	٨	٣,٠٥	»	٠,٠٠٣٧ »
	٢	٢٨	٣٠	٣٨٠	١٠	٣,٠٥	»	٠,٠٠٤١ »

obeikandi.com

الأصناف	عدد كل عينة	درجة الحرارة المئوية	الضغط بالرطل على البوصة المربعة	الحجم بالسنتيمترات المكعبة	النسبة المئوية للمواد الصلبة الذائبة	الأس الايدروجيني	الموسفات	البنزوات بالجرامات في الساعة
٢٥	أ	٢٨	٣٠	٣٦٠	٨,٠	٣,٠٢	لا توجد	٠,٠٠٤١ ٪
	ب	٢٨	٣٥	٣٤٥	٨,٠	٢,٩٩	»	٠,٠٠٣٧ »
٢٦	أ	٢٨	٤٥,١٥	٣٤٥	٧,٠	٤,١٠	»	٠,٠١٨٨ »
	ب	٢٨	٥٥,١٨	٣٤٥	٦,٥	٤,١٥	»	٠,٠١٣٨ »
٢٧	أ	٢٨	٣٠,١	٢٠٥	٢,٠	٣,١٤	»	٠,٠٠٥٧ »
	ب	٢٨	٣٠,١	١٩٥	٩,٥	٣,١٢	»	٠,٠٠٤٦ »
٢٨	أ	٢٨	٣٠,١	٣٢٥	٨	٣,٤٢	»	٠,٠٠٥٧ »
	ب	٢٨	٣٠,١	٣٤٠	٨	٣,٤٥	»	٠,٠٠٦٤ »
٢٩	أ	٢٨	٣٠,١	٣٤٠	٧,٥	٣,٦٨	»	٠,٠٠٩٢ »
	ب	٢٨	٣٠,١	٣٤٠	٨,٠	٣,٥٢	»	٠,٠٠٦٩ »
٣٠	أ	٢٨	٣٥,١١	٣٣٠	١٠,٠	٣,١٠	»	٠,٠٠٤٦ »
	ب	٢٨	٣٠,١٠	٣٣٥	٩,٥	٣,١٥	»	٠,٠٠٤٦ »
٣١	أ	٢٨	٣٥	٢٠٥	٨,٥	٣,٠	»	٠,٠٠٦٩ »
	ب	٢٨	٣٠	٢٠٥	٨,٠	٣,٢	»	٠,٠٠٧٤ »
٣٢	أ	٢٨	٣٥	٢١٥	٧	٣	»	٠,٠٦٤٨ »
	ب	٢٨	٣٥	٢٠٥	٧	٣	»	٠,٠٦٠ »

ويبين الجدول السابق أنه :

١ — كان الضغط يتراوح بين ٣٠ و ٦٥ رطلا على البوصة المربعة أى بمتوسط قدره ٤١,٢٥ رطلا على البوصة المربعة تقريباً .

٢ — كان حجم المياه المعبأة يتراوح بين ٤٧٥ سم^{٣} و ١٨٠ سم^{٣} أى بمتوسط مقداره ٢٧٥ سم^{٣} .

obeikandi.com

٣ — وجد أن المواد الصلبة الذائبة فى المائة كانت بين ٦,١٦ أى بمتوسط مقداره ٩,٥ فى المائة .

٤ — وكانت قيمة الأس الايدروجينى بين الرقمين ٤,١٥ ، ٢,٥ أى كان المتوسط ٢,٠ تقريباً .

٥ — لم يوجد من الفوسفات سوى أثر بسيط فى إحدى العينات .

٦ — أما البنزوات فتراوحت قيمتها بين ٠,٠٣٢٩ ٪ و ٠,٠٠١٩ ٪ أى بمتوسط قدره ٠,٠٠٧ ٪ .

obeikandl.com

مناقشة النتائج

تنحصر المواد الكيمائية الحافظة المستعملة فى حفظ الميـــاه الغازية (الغازوزة) والتى تسمح التشريعات الصحيحة المحلية باستخدامها فى مثل هذا الغرض فى حامض البنزويك وأملاحه وحامض الكبريتوز وأملاحه ومن المعتاد بالمملكة المصرية الاقتصار على استعمال المادة الأولى وأملاحها . وقد دلت ملاحظتنا عند الكشف على تلك العينات على خلوها من أملاح الكبريتات (كبريتيك) حيث أن رائحتها نفاذة وذات طابع خاص مميز لها .

ويبلغ عادة المقدار اللازم من مادة بنزوات الصوديوم وهى المادة الشائعة من أملاح حامض البنزويك فى أغراض الحفظ ٠,١ ٪. (أى بواقع جرام واحد لكل كيلو جرام واحد من المادة المعبأة) .

ومن المعروف أن غاز ثانى أكسيد الكربون مادة حافظة من الوجهة البكتريولوجيـــة البحتة إذا استخدمت بضغط مرتفع يصل إلى حوالى ١٠٠ ألف رطل على البوصة المربعة الواحدة .

وتوجد طريقة صناعية معروفة تنسب للأستاذ السويسرى (Baehi) وتتلخص فى إذابة غاز ثانى أكسيد الكربون فى عصير الفاكهة بضغط قدره ١٢٠ رطلا على البوصة المربعة الواحدة مع تخزين العصير داخل أحواض مبردة وتعتبر هذه الطريقة كطريقة لحفظ العصير حفظاً مؤقتاً أى لفترات قصيرة من الوقت .

ولقد وجد عارف وكروز فى عام ١٩٣٤ إن ضغطاً من غاز ثانى أكسيد الكربون يتراوح بين ٥ و ٢٥ رطلا على البوصة المربعة الواحدة يخفض الدرجة الحرارية المميتة للخمائر ويزيد من الأثر الحرارى بدرجة محسوسة ولكن ليس بمقدار كبير واضح .

وتدل نتائج التحليل بالجدول السابق على أن قيمة رقم الأس الايدروجينى تتراوح فى العينات المختبرة ما بين ٤,١٥ ، ٢,٥ وبمتوسط قدره ٣ وتكنى

الحموضة الحقيقية التى تدل عليها القيمة الأخيرة لحفظ المياه الغازية دون التعرض للفساد البكتريولوجى إذ تتميز أغلب سلالات البكتريا بحساسيتها الشديدة لقيمة الأس الايدروجينى وتبلغ القيمة المثلى الأس الايدروجينى لمعظم هذه السلالات فى نطاق التعادل من الوجهة الكيمائية المطلقة أى فى نطاق رقم ٧,٠ وأنها تموت أو تخمد نشاطها الحيوى إذا انخفضت مقدار تلك القيمة إلى الرقم ٤,٥ أو أقل من ذلك وأن البكتريا المحبة للحموضة الشديدة التى تشملها مجموعتا Lactobacillus and Clostridium butyricum. تنمو فى بيئات لاتتجاوز قيمة أسها الايدروجينى الرقم ٣,٥ .

كذلك من المعروف أن الخمائر والعفن تنمو فى بيئات مائلة للحموضة أى فى نطاق من الأس الايدروجينى يتراوح ما بين الرقمين ٥,٠ ، ٦,٠ ولكن قد تقاوم بعض سلالاتها الحموضة الشديدة فى بيئة تبلغ قيمتها الأس الايدروجينى ٢,٠ أو أقل من ذلك فى بعض الأحيان .

ومن المعروف أن حامض الستريك (حامض الليمونيك) هو الحامض المستخدم بالمملكة المصرية والمصرح به قانوناً فى صناعة المياه الغازية ويتميز هذا الحامض بقوته الحافظة والتأثير المميت على الأحياء الدقيقة إذا وجد بدرجات مناسبة من التركيز وأنه فى هذا يلى حامض الاسيتيك ويزيد عن حامض اللكتيك وأنه يلى حامض الخليك واللكتيك بالنسبة لمقدار التركيز كحمض . كما أنه يلى حامض اللكتيك والخليك بالنسبة للخائر سواء كانت المقارنة على أساس الأس الايدروجينى أو على أساس تركيز الحموضة الظاهرية .

ولما كان الطعم الحمضى للمياه الغازية ينشأ عن أثر وجود حامض الستريك وحامض الكربونيك نتيجة لذوبان قدر من غاز ثانى أكسيد الكربون فقد رئى إزالة اللبس الذى قد ينشأ عند تقدير قيمة الأس الايدروجينى للحموضة الكاملة الموجودة فعلا بالمياه الغازية بإجراء تجربة منفصلة عن البحث المتقدم بتحضير مياه غازية درجة حموضتها الحقيقية المكتسبة من

حامض الستريك فقط على أساس أن رقم أسها الايدروجينى ثابت فى جميع الحالات بواقع ٢,٥ — ٢,٦٢ ثم أضيفت أحجام من مياه الصودا (غاز ثانى أكسيد الكربون مذاباً فى المياه) فى الضغوط التالية ٤٠، ٥٥، ٧٠، ٨٥ رطلا على البوصة المربعة الواحدة ومع مراعاة تثبيت مقدار المواد الصلبة الذائبة (١١٪) وقد دلت هـــذه التجربة على انتفاء تأثير ضغط غاز ثانى أكسيد الكربون على رقم الأس الايدروجينى وارتباط ذلك الرقم أساساً بالمقدار الأصلى للحموضة المكتسبة من إضافة الستريك ونتائج هذه التجربة مبينة بالجدول التالى .

الضغط وقت الصناعة (رطل على البوصة المربعة)	الضغط عند الفتح (رطل على البوصة المربعة)	درجة الأس الايدروجينى	درجة الحرارة ٢٠ م
٤٠	٣٥	٢,٥٥	
	٤٠	٢,٦٠	
٥٥	٥٠	٢,٦	
	٤٧,٥	٢,٥	
٧٠	٦٠	٢,٦	
	٦٠	٢,٦	
٨٥	٦٧	٢,٦	
	٧٠	٢,٦٢	

وقد دل الجدول الأول على عدم وجود حامض الفوسفوريك بمقدار يسمح باعتباره مادة حافظة كيميائية كما دل ذلك الجدول على انخفاض مقدار بنزوات الصوديوم منسوبة المائة عن المعدل اللازم لحفظ المياه الغازية دون الفساد البكتريولوجى وعلى ذلك يمكن القول بأن العامل الفعال فى حفظ المياه الغازية بالمملكة المصرية يرتكز أساساً على خفض قيمة الأس الايدروجينى برفع تركيز حامض الستريك فى تلك المنتجات .

ملخص

١ — حللت عينات تمثل اثنين وثلاثين صنفاً مختلفاً من المياه الغازية الصناعية والطبيعية . وقد تناول التحليل مقارنتها من حيث حجم أوانى التعبئة وضغط غاز ثانى أكسيد الكربون والمواد الصلبة الذائبة والحموضة الحقيقية (رقم p.H) وحامض الفسفوريك والبنزويك وأملاحها .

٢ — اختلف الضغط من ٣٠ — ٦٥ رطلا على البوصة المربعة .

٣ — اختلف الحجم من ١٩٥ — ٣٧٥سم^{٣} .

٤ — اختلفت المواد الصلبة الذائبة من ٦ — ١٣ فى المائة .

٥ — كان التباين فى الحموضة الحقيقية غير كبير إذ تراوحت قيمة الأس الإيدروجينى للعينات ما بين الرقمين ٢,٥ — ٣,٥ .

٦ — لم توجد الفوسفات إلا كأثر فى عينة واحدة .

٧ — وجدت البنزوات فى جميع العينات فى حدود النسبة القانونية المسموح بها .

خاتمـــــة

يتضح من نتائج هذا البحث الخطورة الشديدة التى يتعرض لها المستهلك للميـاه الغازية فى مصر . نظراً لاحتمال تلوثها بالميكروبات المرضية — وخصوصاً وإنه لا توجد وسيلة عملية للتخلص من هذه الميكروبات فى المياه الغازية متى وجدت طريقها إلى المستهلك — ولذلك فإننا ننصح للمحافظة على الصحة العامة وللوقاية من انتشار الأمراض عن هذا الطريق باتباع مايأتى :—

١ — وضع تشريع خاص بالاشتراطات الصحية الواجب توافرها فى معامل تعبئة المياه الغازية — على أن تقوم الهيئة القائمة بتنفيذ هذا التشريع بأخذ عينات من الزجاجات المعـدة للتعبئة وللخامات المستعملة فى التعبئة لاختبارها بكتريولوجيا وكذلك بالنسبة للمواد المعبأة .

٢ — إرشاد المعامل إلى علاقة الحموضة الحقيقيـــة (رقم الأس الايدروجينى) بنمو الميكروبات فى الميـاه الغازية — وتعيين حداً أدنى للحموضة فى هذه المياه .

شـكر وتقـدير

يود الكاتب أن يسجل جزيل الشكر لحضرة الأستاذ حسين عارف أستاذ الصناعات الزراعيـة وحضرة الدكتور عبد العزيز حسين الأستاذ المساعد للصناعات الزراعيـة على إشرافهما على هذا البحث ومساعدتهما القيمة .

المراجع

١ — تقرير لجنة الصناعات — وزارة التجارة والصناعة عام ١٩٤٨ .

٢ — حسين عارف — علم الصناعات الزراعية — الطبعة الثانية — عام ١٩٤٦ .

٣ - صحيفة التجارة والصناعة (العـــدد الرابع — السنة الثانية) إدارة البحوث الفنيـــة والاستعلامات — وزارة التجارة والصناعة — عام ١٩٤٤ .

٤ — صحيفة التجارة والصناعة (العدد الأول — السنة الثالثة) إدارة البحوث الفنية والاستعلامات — وزارة التجارة والصناعة عام ١٩٤٤ .

٥ — صحيفة التجارة والصناعة (العدد الثانى — السنة الثالثة) إدارة البحوث الفنية والاستعلامات — وزارة التجارة والصناعة - عام ١٩٤٤ .

6 — Buchanan, J. H., — "Sweetening Agents for Bottled Carbonated Beverage." Pub., by American Bottlers of Carbonated Beverages, Washington 6, D. C., 1915.

7 — Buchanan, J. H., "Syrup and Syrup Making." Pub. by American Bottlers of Carbonated Beverages, Washington, 6, D. C.

8 — Carbonic Gas and Carbonation — "Pub. by American Bottlers of Carbonated Beverages, Washington 6, D. C.

9 — Cass, R., The White Motor Company, Cleveland, Ohio, — "Beverage Truck Operating and safety Factors." Pub. by American Bottlers of Carbonated Beverages.

10 — Charley, V. L. S., and Harrison, T. H. J., "Fruit Juices and Related Products." Page 12. Imp. Bureau of Hort. and Plantation Crops, Tech. Comm. No. 11., London, 1938.

11 — Chenoweth, W. W., "Food Preservation." Pub. by John Wiley and Sons, Inc, New York, 1930.

12 — Cruess, W. V., Richard P. H. & Irish J. H., Hilgardio, vol. 6, No. 10. Pub. by California Agricultural Experiment Station, Berkeley, California.

13 — Harvey, W. and Wiley, M. D., "Beverages and their Adulteration — Pub. by J. and A. and A. Churchill, 7 Great Marlborough Street, London.

14 — Holscher, H. H., Owens, Illinois Glass Co., Toledo, Ohio. — "The Manfacture of Glass." Pub. by American Bottlers of Carbonated Beverages. Washington, 6, D. C., 1945.

15 — Kantor, J., — Bottle Washing Equipment in the Bottled Corbonated Beverages Industry." Pub. by American Bottlers of Carbonated Beverages, Washington, 6, D. C., 1945.

16 — Kantor, J. and Stewart, R. J., "Beverages Carbonated Equipment." Pub. by American Bottlers of Carbonated Beverages Washington, 6, D. C., 1945.

17 — Levine, M., Fapha, Toulouse, J. H. and Sharf, J. M., "Product Uniformity and Spoilage Prevention in Bottled Carbonated Beverages Manufacture. Pub. by American Bottlers of Carbonated Beverages, Washington, 6 D. C., 1945.

18 — Outline of Water Treating Methods for the Bottled Carbonated Beverage Industry. Pub. by American Bottlers of Carbonated Beverages, Washington, 6, D. C., 1945.

19 — Plant Operation Manval — "Bottle Washing and its Control in the Carbonated Beverages Industry." Pub. by American Bottlers of Carbonated Beverages, Washington, 6 D. C., 1939.

20 — Tressler, D. K. Joslyn, M. A. and March, G. L., "Fruit Co., Inc., New York, 1939.

21 — Warner — Jenkinson M. F. G. Co., St., Louis, MO., "Beverage Colors". Pub. by American Bottlers of Carbonated Beverages, Washington, 6, D. C.,

22 — Water for Bottles Carbonated Beverages. Pub. by American Bottlers of Carbonated Beverages, Washington, 6, D. C. 1939.